

Univerzita Karlova

Filozofická fakulta

Ústav českého jazyka a teorie komunikace

Diplomová práce

Olga Bažantová

Zpracování vět s věrohodnými a nevěrohodnými aktanty v češtině
Processing of sentences containing plausible and implausible actants in Czech

Praha 2017

Vedoucí práce: Mgr. Jan Chromý, Ph.D.

Poděkování

Děkuju Honzovi za všechny rady, připomínky, pomoc a motivaci, Martině za další pár očí, našim za nekonečnou podporu a Vojtovi a Hynkovi za čas, který už měl patřit jen jim.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 8. 8. 2017

Olga Bažantová

Abstrakt

Tato diplomová práce je součástí výzkumu tzv. dostatečně dobrého zpracování věty. V teoretické části je popsán vznik tohoto přístupu a hlavní oblasti, na které se v rámci něj výzkum soustředí, tj. věty se slepou kolejí a nekanonické věty. V praktické části jsou prezentovány tři vlastní experimenty, které jsou částečnou replikací experimentů F. Ferreirové (2003), dále jejich výsledky, interpretace výsledků a jejich porovnání s výsledky získanými na angličtině. Výsledky experimentů v češtině ukazují, že mluvčí češtiny mají na rozdíl od mluvčích angličtiny tendenci využívat při zpracování věty pouze heuristiku věrohodnosti, nikoli také heuristiku slovoslednou.

Abstract

The diploma thesis is a part of a good enough sentence processing research. In the theoretical part, I describe the origin of this approach and main research areas – garden-path sentences and noncanonical sentences. The practical part of the thesis introduces three experiments which partially replicate experiments of F. Ferreira (2003), results of these experiments, interpretation and comparison to the results of experiments in English. The Czech results show that Czech speakers unlike English speakers tend to use only heuristic of plausibility and do not use the NVN strategy.

Klíčová slova

psycholinguistika, zpracování věty, dostatečně dobré zpracování věty, čtení, kognitivní ekvilibrium

Keywords

psycholinguistics, sentence processing, good enough sentence processing, reading, cognitive equilibrium

Obsah

1. Úvod.....	13
2. Algoritmické zpracování věty	15
2.1 Model slepé koleje a model omezujících faktorů.....	15
3. Povrchní zpracování věty.....	17
3.1 Mojžíšova iluze.....	17
3.1.1 Experiment 1	17
3.1.2 Experiment 2	18
3.1.3 Experiment 3	19
3.1.4 Diskuse.....	20
3.2 Další výzkumy povrchního zpracování.....	21
4. Dostatečně dobré zpracování věty	23
4.1 Tematické role ve větách se slepou kolejí	23
4.1.1 Experiment 1a a 1b	24
4.1.2 Experiment 2	26
4.1.3 Experiment 3a a 3b	28
4.1.4 Diskuse.....	29
4.1.5 Problémy.....	30
4.2 Replikace výzkumu vět se slepou kolejí.....	31
4.2.1 Interpretace vět se slepou kolejí u rozdílných věkových skupin	31
4.2.2 Parafráze vět se slepou kolejí.....	31
4.3 Tematické role v nekanonických větách.....	32
4.3.1 Teoretická východiska.....	32
4.3.2 Experiment 1	32
4.3.3 Experiment 2	36
4.3.4 Experiment 3	38

4.3.5 Diskuse	39
4.3.6 Problémy	40
4.4 Replikace výzkumu nekanonických vět.....	41
4.5 Kognitivní ekvilibrium.....	42
5. Zpracování vět s věrohodnými a nevěrohodnými aktanty	45
5.1 Hypotézy a cíle.....	45
6. Experiment 1	47
6.1 Metoda	47
6.1.1 Participanti	47
6.1.2 Materiál	48
6.1.3 Postup	49
6.2 Výsledky	49
6.2.1 Analýza reakčních časů při čtení.....	49
6.2.2 Správnost odpovědí.....	54
6.2.3 Rychlost odpovědí.....	55
6.3 Diskuse	56
7. Experiment 2	59
7.1 Metoda	59
7.1.1 Participanti	59
7.1.2 Materiál	60
7.1.3 Postup	60
7.2 Výsledky	60
7.2.1 Analýza reakčních časů při čtení.....	60
7.2.2 Správnost odpovědí.....	62
7.2.3 Rychlost odpovědí.....	62
7.3 Diskuse.....	63

8. Experiment 3.....	65
8.1 Metoda.....	65
8.1.1 Participanti.....	65
8.1.2 Materiál.....	66
8.1.3 Postup.....	66
8.2 Výsledky.....	67
8.2.1 Analýza reakčních časů při čtení	67
8.2.2 Správnost odpovědí.....	69
8.2.3 Rychlost odpovědí	70
8.3 Diskuse	70
9. Obecná diskuse.....	73
9.1 Interpretace výsledků a jejich srovnání s výsledky v angličtině	73
9.2 Možnosti do budoucna	75
10. Závěr	77
11. Seznam literatury.....	79
12. Přílohy	83
Příloha 1: Věty pro experimenty 1 a 2.....	83
Příloha 2: Věty pro experiment 3	88

1. Úvod

Teorie, že zpracování vět probíhá výhradně algoritmicky a že jejich význam je sestavován inkrementálně, z jednotlivých segmentů, jsou v posledních třech desetiletích zpochybňovány. Tyto teorie předpokládaly, že recipient využije veškeré informace obsažené ve větě a s jejich pomocí větu zcela porozumí.

Výzkumy nesprávného porozumění, probíhající od 80. let 20. století, však odhalují, že lidé si nezřídka vytvoří reprezentaci věty, která neodpovídá jejímu skutečnému obsahu. Tyto výsledky vedly k tomu, že autoři psycholingvistických výzkumů začali algoritmické zpracování věty zkoumat podrobněji a následně zpochybňovat jeho výlučnost. Psycholingvistka Fernanda Ferreirová postupně formulovala hypotézu vycházející z předpokladu, že algoritmický postup je při zpracování věty často zbytečně složitý. Cílem je totiž získat „dostatečně dobrou“ (*good enough*) reprezentaci obsahu věty, aby člověk mohl v komunikaci pokračovat nebo vykonat, co se od něj očekává. Ferreirová proto soudí, že před algoritmickým zpracováním dostává nezřídka přednost zpracování heuristické, které je rychlejší a jednodušší. Dochází při něm k uplatnění jednoduchých pravidel, jež okamžitě poskytnou v řadě případů dostatečnou reprezentaci sdělovaného obsahu. Tento postup s sebou ovšem nese riziko, že získaná reprezentace neinterpretuje skutečný obsah sdělení správně (Ferreira – Henderson, 1991; Ferreira, 2003; Karimi – Ferreira, 2015).

Tato diplomová práce je příspěvkem k výzkumu dostatečně dobrého zpracování jazyka, jemuž v češtině dosud nebyla příliš věnována pozornost. V první, teoretické části práce (kapitoly 2–4) shrnu výsledky dosavadních výzkumů v rámci dostatečně dobrého zpracování věty. Popíšu závěry, jež badatelé na jejich základě formulovali a z nichž budu ve své práci vycházet, a rozeberu experimenty, které byly v této oblasti dosud provedeny a na něž chci s drobnými obměnami navázat. Ve druhé, praktické části (kapitoly 5–8) se zaměřím na popis vlastních experimentů a analýzu jejich výsledků. Poslední část (kapitolu 9) věnuji obecné diskusi, interpretaci výsledků vlastních experimentů, jejich porovnání s výsledky experimentů na angličtině a také otázkám, jejichž zodpovězení se může výzkum dostatečně dobrého zpracování jazyka věnovat v budoucnu.

2. Algoritmické zpracování věty

Ve 2. polovině 20. století se rozvíjely různé teorie o porozumění jazyku, které se snažily vysvětlit, jak lidé z jednotlivých slov konstruují význam věty. Každé slovo ve větě totiž může být potenciálně vícestupňové a pro správné porozumění jazyku je nutné tyto vícestupňovosti rozřešit a vybrat tu správnou, mluvčím či autorem zamýšlenou interpretaci. Tyto teorie shodně předpokládaly, že při zpracování věty je uplatněna sada algoritmů, které umožňují vybavit slova z lexikonu, s pomocí gramatických pravidel z nich vytvořit syntaktickou strukturu a na základě významů jednotlivých částí této struktury odvodit její celkový význam. Soudilo se, že tento proces generuje kompletní, detailní a správné reprezentace jazykového sdělení (Ferreira et al., 2002). Případy chybného porozumění byly považovány za nesystematické selhání zpracování způsobené omezenými možnostmi recipienta.

Výzkum v této oblasti se soustředil na stanovení pravidel, jimiž se toto zpracování řídí. Rozvinuly se zde dva dominantní přístupy: model slepé koleje a model omezujících faktorů.

2.1 Model slepé koleje a model omezujících faktorů

Podle modelu slepé koleje (*garden-path model*; Frazier – Fodor, 1978; Frazier – Rayner, 1982; Ferreira – Clifton, 1986) vytváří jazykový procesor nejjednodušší syntaktickou analýzu, která je v souladu s pravidly daného jazyka, aniž by přitom bral v úvahu kontext a věrohodnost. Větu *Mary saw the man with the binoculars* interpretuje tak, že Mary použila dalekohled, aby muže viděla. Pokud se ukáže, že dalekohled neměla Mary, ale muž, původní interpretace bude opravena, aby odpovídala kontextu. Informace, na něž v první fázi zpracování nebyl brán ohled, tak jsou užity při případném přehodnocení interpretace. Jednotlivé analýzy jsou tedy navrhovány postupně a bez ohledu na znalost světa (Ferreira et al. 2002; Trueswell – Tannenhaus – Garnsey, 1994).

Naopak autoři modelu omezujících faktorů (*constraint-satisfaction model*; MacDonald – Pearlmutter – Seidenberg, 1994; Trueswell et al., 1994) soudí, že systém s pomocí všech relevantních zdrojů informací vytváří všechny možné syntaktické analýzy najednou. Už v průběhu zpracování se mění míra aktivace jednotlivých analýz podle toho, která se ukazuje jako nejvhodnější – a ta je nakonec také zvolena. Věta *Mary saw the man with the*

binoculars tedy vyvolá vytvoření obou možných interpretací a na základě kontextu je pak vybrána jedna z nich. Analýzy jsou podle tohoto modelu navrhovány paralelně a procesor je konzultuje s relevantními zdroji informací (Ferreira et al., 2002).

Ačkoli se tyto modely zásadně liší, oba předpokládají, že reprezentace věty je sestavována z jednotlivých slov shlukovaných do složek a že tato reprezentace je kompletní a správná (a případné selhání je nesystematické a je dáno narušením celého procesu). Záhy se však začaly objevovat výzkumy dokládající, že lidé mají tendenci nepovšimnout si zjevné anomálie, a že tedy zpracování věty často probíhá povrchně.

3. Povrchní zpracování věty

Od 80. let 20. století vznikají výzkumy, které zpochybňují do té doby přijímanou představu, že význam celku je správně konstruován z významů jednotlivých slov.

3.1 Mojžíšova iluze

Za jeden z prvních takových výzkumů lze považovat tzv. Mojžíšovu iluzi. Její autoři Erickson a Mattson (1981) vycházejí právě z představy, že základním procesem porozumění jazyku je vytváření reprezentace věty z významů jednotlivých slov. Předpokládají, že tento proces zahrnuje odhalení vztahů mezi významy jednotlivých slov (tj. co je agens, který vykonal činnost popsanou slovesem atd.) a že koncepty významů reprezentované slovy jsou komplexní (např. sloveso neodkazuje jen k fyzické aktivitě, ale předpokládá i existenci agentu, který ji vykoná, a patientu, který jí je zasažen).

Podle Ericksona a Mattsona (1981) je obecně přijímána představa, že věta je v průběhu procesu porozumění důkladně analyzována a její smyslnost je přitom kontrolována. Poukazují však na to, že člověk často větě neporozumí nebo jí porozumí mylně. To pochopitelně někdy způsobí jeho neznalost nebo omyl na straně mluvčího, existují ale i případy, kdy má recipient všechny předpoklady pro to, aby porozuměl správně. Tyto případy jsou předmětem jejich výzkumu.

Na otázku „Kolik kusů od každého druhu vzal Mojžíš na archu?“ lidé často odpoví „Dva.“, aniž by se pozastavili nad tím, že zvířata před potopou nezachraňoval Mojžíš, nýbrž Noe, ačkoli je jim tato skutečnost velmi dobře známa. Tato otázka je nesmyslná, ale lidé si toho nevšimnou. Tento fenomén, pro nějž se podle nejznámější z experimentálních otázek vžil název Mojžíšova iluze, testovali Erickson a Mattson ve třech experimentech. Pracovali s hypotézou, že jméno nekonzistentní se zbytkem věty není v procesu porozumění vůbec zakódováno a nezanechává žádnou fonémickou ani grafémickou stopu – proto ani nemůže být zpracováno a odhaleno.

3.1.1 Experiment 1

Experimentu 1 se účastnilo 28 studentů. Každému participantovi se postupně na obrazovce zobrazilo 20 otázek, přičemž každá byla vidět 5 vteřin. Jeho úkolem bylo přečíst otázky nahlas, čímž mělo být zajištěno aspoň fonémické zakódování, a co

nejrychleji na ně odpovědět. Participantů byli přímo upozorněni na to, že v některých otázkách může být něco v nepořádku, což bylo také doloženo příkladem. V takových případech měli říct, že otázka je špatně. Z celkem 20 prezentovaných otázek byly čtyři experimentální:

1. *How many animals of each kind did Moses take on the Ark?*
2. *In the biblical story, what was Joshua swallowed by?*
3. *What is the nationality of Thomas Edison, inventor of the telephone?*
4. *In the Novel Moby Dick, what colour was the whale that Captain Nemo was after?*

Po přečtení a zodpovězení těchto otázek nastala druhá fáze experimentu, participantům se zobrazila část každé ze čtyř experimentálních otázek, která končila v místě, kde mělo přijít na řadu jméno. Jejich úkolem bylo napsat zbytek otázky, „jak si ji pamatují“. V poslední části experimentu se testovala znalost participantů, jejich úkolem bylo odpovědět na otázky typu *Who was it that took the animals on the Ark?*

Výsledky experimentu odhalily až zarážející míru chybovosti. V odpovědích na otázku s archou byla iluze detekována v 81 % případů, s velrybou ve 40 % a s telefonem a s Moby Dickem shodně ve 44 % případů. Z výsledků tedy vyplynulo, že k Mojžíšově iluzi dochází, i když participant přečte otázku nahlas. V různé míře ji vyvolala každá z experimentálních otázek, a to i přesto, že participantů byli dopředu srozuměni s tím, že některé otázky mohou být chybné. Erickson a Mattson po tomto experimentu formulovali další možné vysvětlení Mojžíšovy iluze. Iluze se objevuje právě v otázkách možná proto, že se otázka ptá na něco jiného než ono nekonzistentní jméno.

3.1.2 Experiment 2

V experimentu 2, jehož se účastnilo 25 studentů, proto výzkumníci převedli otázky z předchozího experimentu na oznamovací věty:

1. *Moses took two animals of each kind on the Ark.*
2. *In the biblical story, Joshua was swallowed by a whale.*
3. *Thomas Edison, inventor of the telephone, was an American.*
4. *In the novel Moby Dick, Captain Nemo was chasing a white whale.*

Participantů obdrželi sešitky s vytištěnými větami a jejich úkolem bylo věty si přečíst a posoudit, zda jsou pravdivé, nebo nepravdivé. Tentokrát nebyli při čtení časově omezeni, ačkoli byli instruováni, aby se snažili odpovídat co nejrychleji.

Tentokrát se iluze objevila v případě věty s archou ve 41 % případů, s velrybou ve 27 %, s telefonem ve 26 % a s Moby Dickem ve 12 % případů. Iluzi tedy zjevně nezpůsobuje odlišné zaměření otázky a dochází k ní, i když mají participantů dostatek času.

3.1.3 Experiment 3

V experimentu 3, provedeném na 187 studentech, hledali Erickson a Mattson odpověď na otázku, jakou souvislost musí mít nekonzistentní jméno se správným jménem, aby vyvolalo iluzi. Jména Mojžíš (*Moses*) a Noe (*Noah*) totiž nepochybně sdílejí společné fonologické i sémantické rysy. Nabízí se zde tedy dvě hypotézy: K vyvolání iluze přispívá buď fonologická podobnost, nebo sémantická podobnost. Participantů obdrželi podobné sešitky jako v experimentu 2 s tím rozdílem, že použity nebyly oznamovací věty, ale otázky jako v experimentu 1. Úkolem participantů bylo na otázku odpovědět. V experimentálních otázkách byla jména nahrazena tak, aby s původním jménem sdílela různé množství společných fonologických a sémantických rysů:

1. *Moses/Adam/Abraham/Nixon*
2. *Joshua/Adam/Abraham/Jeffrey*
3. *Thomas Edison / Benjamin Franklin / George Washington*
4. *Nemo/Jonah/Nelson*

Fonologická podobnost byla testována na třech nekonzistentních jménech v otázkách s archou (*Moses/Adam/Abraham*) a velrybou (*Joshua/Adam/Abraham*). Hrála by roli v případě, že by k iluzi nejslaběji docházelo ve větě s *Abrahamem*, silněji s *Adamem* a nejsilněji s *Mojžíšem/Jozuem*, což se nestalo: *Mojžíš*, resp. *Jozue* vyvolali iluzi ve 49, resp. 39 % případů, *Adam* v 70, resp. 0 %, *Abraham* ve 44, resp. 17 %. Autoři proto soudí, že fonologická podobnost ve vyvolání iluze roli nehraje.

Sémantickou podobnost testovali autoři výzkumu u všech čtyř otázek. V případě otázek s archou a velrybou porovnávali frekvenci výskytu iluze v otázkách s biblickým a nebiblickým jménem. Ukázal se zde signifikantní rozdíl mezi použitím biblických a nebiblických jmen: *Nixon* a *Jeffrey* nevyvolali iluzi nikdy. V případě otázky s telefonem zvolili autoři tři nekonzistentní jména tak, aby se v různé míře sémanticky podobala

správnému jménu, a očekávali, že sémanticky podobnější jméno povede k iluzi častěji, což se potvrdilo: *Edison* vyvolal iluzi ve 46 % případů, *Franklin* ve 20 %, *Washington* v 1 %, přičemž mezi *Edisonem* a *Franklinem* a mezi *Franklinem* a *Washingtonem* se ukázal signifikantní rozdíl v četnosti vyvolané iluze. V případě otázky s *Moby Dickem* vyvolala všechna tři nekonzistentní jména iluzi v podobném počtu případů: *Nemo* v 58 %, *Jonáš* ve 48 % a *Nelson* v 53 %, přičemž rozdíl mezi jednotlivými jmény nebyl signifikantní v žádném případě. Autoři konstatují, že na rozdíl od jmen v ostatních otázkách, která jsou podobná správnému jménu i navzájem mezi sebou, si zřejmě tato tři jména navzájem příliš podobná nejsou. Na rozdíl od fonologické podobnosti se však na základě získaných výsledků jeví hypotéza sémantické podobnosti pravděpodobnější.

3.1.4 Diskuse

Erickson a Mattson (1981) tedy doložili, že k Mojžíšově iluzi dochází v otázkách bez ohledu na způsob, jakým jsou prezentovány, i v oznamovacích větách. Dochází k ní nejen pod časovým tlakem, a často dokonce i tehdy, kdy je člověk přímo upozorněn na to, že má čekat chybné otázky. Iluze vzniká i ve větách, jejichž prvním segmentem je nekonzistentní jméno, nevyžaduje tedy, aby jménu předcházel ovlivňující kontext. Naopak vliv na iluzi má povaha nekonzistentního jména – aby mohla iluze vzniknout, musí nekonzistentní jméno sdílet některé sémantické rysy se správným jménem.

Erickson a Mattson rozdělují porozumění větám na tři fáze: 1. Proces kódování, při němž je podnět zařazen do systému zpracování, 2. proces přistupování k lexikonu, kdy se vytváří sada sémantických rysů, které určují význam slova, 3. konstrukční proces, při němž jsou kombinovány sémantické rysy jednotlivých slov a společně vytvářejí reprezentaci významu celé věty. Experiment 1 podle autorů dokázal, že při kódování iluze nevzniká. Ze skutečnosti, že k iluzi dochází i bez předcházejícího kontextu (experiment 2), soudí, že problém nenastává ani při vybavování sémantických rysů. K vytvoření iluze tedy zřejmě musí docházet v okamžiku spojování sémantických rysů jednotlivých slov a konstruování významu věty. Je otázkou, jak může dojít k určení vztahů mezi sémantickými rysy jednotlivých slov, když jsou některé z nich nekonzistentní s ostatními. Při zpracovávání dochází k aktivaci sémantických rysů, substantiva ale mají často velké množství rysů nepotřebných v dané větě. Nebylo by praktické přerušovat zpracovávání pokaždé, když se objeví takový rys – k přerušení

proto pravděpodobně dochází tehdy, když se najde jen velmi málo vhodných rysů, a nelze tak zkonstruovat celkový význam věty. Mojžíšovu iluzi tedy autoři vysvětlují následovně: Sady sémantických rysů jsou různě propojeny a rysy, které nesouvisí s ostatními, nevzbudí pozornost. K tomu dojde jen tehdy, pokud sada rysů je jen minimálně nebo není vůbec propojena s reprezentací věty – v takovém případě je pak chyba odhalena. Tato teorie koresponduje s předpokládanou hypotézou sémantické podobnosti nutné pro vyvolání Mojžíšovy iluze.

Podle Ericksona a Mattsona tak experimenty s Mojžíšovou iluzí doložily, že pro porozumění jazyku je charakteristické, že věty nejsou podrobeny vyčerpávající analýze.

3.2 Další výzkumy povrchního zpracování

Další příspěvek do diskuse o způsobu, jakým probíhá zpracování jazyka, představovala studie Bartona a Sanforda (1993). Ti vycházejí ze skutečnosti, že v určitých případech lidé nedokážou odhalit anomálii ve větě, což naznačuje, že zpracování je povrchní a nedostatečné. Odkazují na přednášku van Oostenorpa a den Uyla pronesenou v roce 1984, v níž prezentovali pojmy *konceptuální koheze* (síla a množství spojení v pracovní paměti) a *sémantická koheze* (specifická povaha těchto spojení). Pokud mezi koncepty v pracovní paměti existuje celkový soulad, pak nemusí dojít k časově náročnější analýze. S touto teorií je podle Bartona a Sanforda (1993) v souladu i Mojžíšova iluze, protože slovo Mojžíš je pro paměťovou reprezentaci dostatečně vhodné a informace s ním asociované nejsou analyzovány tak detailně, aby byla odhalena anomálie.

Barton a Sanford (1993) testovali hypotézu, že dobrý celkový soulad ovlivňuje rozsah následné analýzy, a to na variacích následujícího textu: *There was a tourist flight travelling from Vienna to Barcelona. On the last leg of the journey, it developed engine trouble. Over the Pyrenees, the pilot started to lose control. The plane eventually crashed right on the border. Wreckage was equally strewn in France and Spain. The authorities were trying to decide where to bury the survivors.*

Autoři provedli čtyři experimenty, v nichž problematické slovo *survivors* nahrazovali dalšími, v různé míře anomálními výrazy (*injured, wounded, maimed, surviving dead*), nebo měnili kontext (*an aircrash / a bicycle accident*). Po analýze výsledků vyvodili závěr, že zpracování některých slov v průběhu čtení je skutečně pouze povrchní, a to

tehdy, je-li dostatečné koherence dosaženo bez detailní sémantické analýzy. Pokud slovo sémanticky vhodně zaplní danou pozici, nemusí k další analýze dojít.

O dalším výzkumu zaměřeném na vznik iluze a neschopnost lidí odhalit anomálii se zmiňují Sanford a Sturt (2002). V rámci tohoto experimentu byly participantům kladeny otázky na manželské zákony ve Spojeném království. Jedna z otázek zněla: *Může se muž oženit se sestrou své vdovy?* Jen 30 % dotázaných odhalilo nesmyslnost této otázky.

Představa algoritmického zpracování věty se tedy postupně začala jevit jako nedostačující a zanedlouho se začaly realizovat nové výzkumy dokládající, že při zpracování jazyka může hrát roli i jiný mechanismus.

4. Dostatečně dobré zpracování věty

Algoritmické zpracování věty začala na přelomu tisíciletí zpochybňovat psycholingvistka Fernanda Ferreirová s kolegy. Na základě několika typů výzkumů vyvodili závěr, že algoritmické zpracování věty je často příliš komplikované. Člověk si potřebuje vytvořit „dostatečně dobrou“ (*good enough*) reprezentaci obsahu věty, díky níž pak může pokračovat v komunikaci nebo vykonat požadovanou aktivitu. Může se proto stát, že časově náročnější algoritmické zpracování ani není dokončeno, protože dostatečně dobrou reprezentaci sdělovaného obsahu rychleji poskytne zpracování heuristické. Tato reprezentace je mnohdy dostatečná, existuje však i riziko, že obsah sdělení neinterpretuje správně (Ferreira, 2003; Karimi – Ferreira, 2015).

V rámci dostatečně dobrého zpracování jazyka zkoumá Ferreirová s kolegy zejména tzv. věty se slepou kolejí (*garden-path sentences*)¹ a tzv. nekanonické věty. Jako věty se slepou kolejí se označují věty, které jsou gramaticky správné, ale jejich začátek vede recipienta k vytvoření chybné interpretace. V průběhu zpracování recipient pochopí, že prvotní interpretace nedává smysl a je třeba ji přehodnotit. V angličtině jsou to například souvětí, při jejichž čtení dochází k mylnému prvotnímu usouvztažnění slovesa jedné klauze s členem druhé klauze: V souvětí *While Anna dressed the baby played in the crib* je *the baby* nejprve interpretováno jako objekt náležející ke slovesu *dressed*, pak se ale ukáže, že jde o subjekt slovesa *played* (nesprávnou analýzu podporuje v angličtině běžně chybějící interpunkce). Podobně jako v případě vět se slepou kolejí dochází k chybné interpretaci tzv. nekanonických vět, jak Ferreirová označuje mj. věty obsahující sloveso v pasivu, jejichž význam je jednoznačný, ale neobvyklý: *The dog was bitten by the man*.

V následujících podkapitolách analyzuji experimenty, v nichž Ferreirová a její kolegové pracovali s těmito dvěma typy problematických vět.

4.1 Tematické role ve větách se slepou kolejí

Výzkumu vět se slepou kolejí se věnuje zejména Kiel Christianson. V této podkapitole shrnu sadu experimentů, které s kolegy uspořádal a jejichž výsledky publikoval v roce

¹ Terminologický chaos někteří autoři řeší rozlišováním psaní velkého a malého písmene: Model Slepé koleje píšou s velkým S, věty se slepou kolejí s malým. Já pro účely této práce volím v obou případech malé písmeno – je-li řeč o modelu slepé koleje, používám vždy celé toto spojení. Modelu slepé koleje se věnuji jen ve 2. kapitole, v následujících pasážích se slepou kolejí je vždy řeč o konkrétním typu vět.

2001 ve studii klíčové pro rozvoj hypotézy dostatečně dobrého zpracování (Christianson – Hollingworth – Halliwell – Ferreira, 2001).

Autoři se vymezují vůči dosavadním modelům zpracování vět se slepou kolejí, podle nichž buď dojde k plné reanalýze těchto vět, nebo k ní nedojde vůbec. Christianson a kolegové si kladou otázku, za jakých podmínek a v jakém rozsahu dochází k syntaktické a potažmo sémantické opravě.

4.1.1 Experiment 1a a 1b

V těchto experimentech autoři předkládali participantům poměrně složité věty se slepou kolejí a sledovali, zda je dokážou interpretovat správně, a pokud ano, zda bude reanalýza vět plná, nebo jen částečná.

4.1.1.1 Metoda

Každého z těchto dvou experimentů se účastnilo 36 studentů, jejichž úkolem bylo přečíst si na obrazovce větu, odpovědět na kontrolní otázku (*ano – ne*) a ohodnotit na škále od 1 do 4 (4 vyjadřuje nejvyšší stupeň jistoty), nakolik si jsou odpovědi jistí. V experimentu 1a se participantům slova zobrazovala postupně, přičemž doba zobrazení každého slova byla pevně dána a participant ji nemohli ovlivnit (150 ms + 20 ms pro každé písmeno ve slově); v experimentu 1b se jednalo o čtení vlastním tempem, kdy se participantům zobrazila celá věta najednou a oni pak sami kliknutím zvolili přechod ke kontrolní otázce. Po přečtení 10 zkušebních vět viděl každý participant 134 vět, z nichž 42 bylo experimentálních a 92 výplňkových. Každá experimentální položka existovala v šesti variantách, z nichž se každému participantovi zobrazila jen jedna. Všechny varianty položky obsahovaly identickou problematickou pasáž, která mohla být krátká nebo dlouhá. Čtyři varianty položky zahrnovaly slepou kolej:

1. Věrohodná s krátkou pasáží: *While Bill hunted the deer ran into the woods.*
2. Věrohodná s dlouhou pasáží: *While Bill hunted the deer that was brown and graceful ran into the woods.*
3. Nevěrohodná s krátkou pasáží: *While Bill hunted the deer paced in the zoo.*
4. Nevěrohodná s dlouhou pasáží: *While Bill hunted the deer that was brown and graceful paced in the zoo.*

Další dvě varianty dvě slepou kolej neobsahovaly:

5. Věrohodná s krátkou pasáží: *While Bill hunted the pheasant the deer ran into the woods.*
6. Věrohodná s dlouhou pasáží: *While Bill hunted the pheasant the deer that was brown and graceful ran into the woods.*

Otázka pro všechny věty zněla: *Did Bill hunt the deer?*

4.1.1.2 Výsledky a diskuse

Výsledky experimentů 1a a 1b jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2.

	Věta se slepou kolejí				Věta bez slepé koleje	
	Věrohodná		Nevěrohodná			
	Krátká (typ 1)	Dlouhá (typ 2)	Krátká (typ 3)	Dlouhá (typ 4)	Krátká (typ 5)	Dlouhá (typ 6)
Chybovost v %	44,0	51,2	20,2	43,7	21,4	31,0
Průměrná jistota odpovědi ne (1-4)	3,30	3,12	3,55	3,50	3,57	3,55
Průměrná jistota odpovědi ano (1-4)	3,23	3,25	3,29	3,17	2,81	3,08

Tabulka 1 Výsledky experimentu 1a: chybovost v % (nesprávné uvedení odpovědi *ano*) a přesvědčení participantů o správnosti odpovědi (Christianson et al. 2001).

	Věta se slepou kolejí				Věta bez slepé koleje	
	Věrohodná		Nevěrohodná			
	Krátká (typ 1)	Dlouhá (typ 2)	Krátká (typ 3)	Dlouhá (typ 4)	Krátká (typ 5)	Dlouhá (typ 6)
Chybovost v %	28,6	43,7	11,1	31,4	10,7	16,3
Průměrná jistota odpovědi ne (1–4)	3,36	3,10	3,59	3,44	3,60	3,39
Průměrná jistota odpovědi ano (1–4)	3,21	3,25	2,85	2,99	2,61	3,20

Tabulka 2 Výsledky experimentu 1b: chybovost v % (nesprávné uvedení odpovědi ano) a přesvědčení participantů o správnosti odpovědi (Christianson et al., 2001).

V obou experimentech měli lidé silnější tendenci odpovídat mylně „ano“ na otázku po větách se slepou kolejí než po větách bez slepé koleje. Z výsledků je zřejmé, že jde o rozdíl mezi věrohodnými a dlouhými nevěrohodnými větami se slepou kolejí na jedné straně a dlouhými větami bez slepé koleje na druhé straně. V případě krátkých nevěrohodných vět dosahovali participantů podobných výsledků jako u krátkých vět bez slepé koleje. Častěji také nesprávně odpovídali na otázku po větách věrohodných než nevěrohodných a častěji po větách s dlouhou problematickou pasáží než s krátkou problematickou pasáží. Z výsledků přesvědčení participantů o správnosti jejich odpovědi je zjevné, že si byli svou chybnou odpovědí *ano* často velmi jisti, a to v souhrnu téměř tak jisti jako správnou odpovědí *ne*. Z výsledků experimentů Christianson s kolegy usuzují, že v interpretacích vět často přetrvává původní přiřazení tematických rolí, protože nebyla provedena plná syntaktická reanalýza. Ukázalo se také, že čím déle systém setrvává u chybné syntaktické analýzy (tedy čím delší je problematická pasáž), tím silněji si participantů chybnou interpretaci zafixují.

4.1.2 Experiment 2

V experimentu 2 autoři reagovali na zjištění z předchozího experimentu. Jednak upravili formu otázek, které se tentokrát ptaly i na subjekt hlavní věty, a jednak sledovali, jak se projeví posun hlavy problematické fráze. Předpokládali, že pokud se hlava objeví ve větě dříve, bude reanalýza složitější.

4.1.2.1 Metoda

Experimentu se účastnilo 24 studentů, kterým bylo promítnuto celkem 132 vět, z toho 40 experimentálních a 92 výplňkových. Každá experimentální položka se objevila v osmi variantách:

1. Vedlejší věta před hlavní větou, hlava na konci fráze: *As Harry chewed the brown and juicy steak fell to the floor.*
2. Vedlejší věta před hlavní větou, hlava na začátku fráze: *As Harry chewed the steak that was brown and juicy fell to the floor.*
3. Hlavní věta před vedlejší větou, hlava na konci fráze: *The brown and juicy steak fell to the floor as Harry chewed.*
4. Hlavní věta před vedlejší větou, hlava na začátku fráze: *The steak that was brown and juicy fell to the floor as Harry chewed.*

Po těchto větách následovala otázka na vedlejší větu (*Did Harry chew the steak?*) nebo na hlavní větu (*Did the steak fall to the floor?*).

4.1.2.2 Výsledky a diskuse

Výsledky experimentu 2 jsou uvedeny v tabulce 3.

	Otázka na vedlejší větu				Otázka na hlavní větu			
	Vedlejší – hlavní		Hlavní – vedlejší		Vedlejší – hlavní		Hlavní – vedlejší	
	Hlava na konci (typ 1)	Na začátku (typ 2)	Na konci (typ 3)	Na začátku (typ 4)	Na konci (typ 1)	Na začátku (typ 2)	Na konci (typ 3)	Na začátku (typ 4)
Chybovost v %	50,8	73,3	47,5	50,8	8,3	15,0	6,7	7,5

Tabulka 3 Výsledky experimentu 2: chybovost v % (Christianson et al., 2001).

Z výsledků experimentu 2 vyplývá, že lidé relativně snadno reanalyzují problematickou frázi a dosadí ji do pozice subjektu hlavní věty, ale neodstraní ji z pozice objektu vedlejší věty, což je podle autorů v souladu s předchozími výzkumy (Fodor – Inoue, 1998). Dále byl v tomto experimentu testován efekt pozice hlavy fráze. Jak autoři předpokládali, ukázalo se, že porozumění je složitější, když se hlava objeví na začátku problematické pasáže, než když se objeví na konci, což také odpovídá výsledkům předchozích

podobných výzkumů (Ferreira – Henderson, 1991). Výsledky přesvědčení participantů o správnosti odpovědi byly velmi podobné výsledkům uvedeným pro předchozí experimenty: participant si byli svými odpověďmi velmi jisti (průměr 3,28).

4.1.3 Experiment 3a a 3b

V těchto experimentech se autoři zaměřili na specifická slovesa jako *bathe*, nazývaná v angličtině *reflexive absolute transitive* nebo *semireflexive verbs*. Na rozdíl od sloves jako *hunt* a *eat*, která mohou a nemusí být tranzitivní, jsou tato „semireflexivní slovesa“ v případě, kdy nemají přímý objekt, obligatorně chápána jako reflexivní. Proto neumožňují interpretaci, která mohla ovlivnit výsledky předchozích experimentů: Když Bill lovil, je pravděpodobné, že mohl lovit jelena, ale ve větě *While Anna dressed the baby spit up on the bed* není možná interpretace, že by Anna oblékala dítě, což je evidentní při změně slovosledu na *The baby spit up on the bed while Anna dressed*.

4.1.3.1 Metoda

Každého z obou experimentů se účastnilo pouze 16 participantů. Bylo použito 24 experimentálních položek, z toho 12 obsahovalo potenciálně tranzitivní sloveso a 12 semireflexivní sloveso. V experimentu 3a se položky objevily ve dvou variantách:

1. Vedlejší věta před hlavní větou (se slepou kolejí): *While Anna dressed the baby that was small and cute spit up on the bed, While Susan wrote the letter that was long and eloquent fell off the table.*
2. Hlavní věta před vedlejší větou (bez slepé koleje): *The baby that was small and cute spit up on the bed while Anna dressed, The letter that was long and eloquent fell off the table while Susan wrote.*

V experimentu 3b byly použity jen věty, v nichž vedlejší věta předchází hlavní, avšak v polovině případů doplněné o čárku:

3. *While Anna dressed the baby that was small and cute spit up on the bed; While Susan wrote the letter that was long and eloquent fell off the table.*
4. *While Anna dressed, the baby that was small and cute spit up on the bed; While Susan wrote, the letter that was long and eloquent fell off the table.*

Všechny věty měly dlouhou problematickou pasáž. Po nich následovala otázka na vedlejší větu (*Did Anna dress the baby? Did Susan write the letter?*). Experimentální věty byly opět doplněny o 92 výplňkových vět.

4.1.3.2 Výsledky a interpretace

Výsledky experimentů 3a a 3b jsou uvedeny v tabulkách 4 a 5.

	Semireflexiva		Potenciálně tranzitivní slovesa	
	Vedlejší – hlavní (typ 1)	Hlavní – vedlejší (typ 2)	Vedlejší – hlavní (typ 1)	Hlavní – vedlejší (typ 2)
Chybovost v %	65,6	12,5	75,0	49,0

Tabulka 4 Výsledky experimentu 3a: chybovost v % (nesprávné uvedení odpovědi *ano*) (Christianson et al., 2001).

	Semireflexiva		Potenciálně tranzitivní slovesa	
	Bez čárky (typ 3)	S čárkou (typ 4)	Bez čárky (typ 3)	S čárkou (typ 4)
Chybovost v %	57,3	11,5	71,9	41,7

Tabulka 5 Výsledky experimentu 3b: chybovost v % (nesprávné uvedení odpovědi *ano*) (Christianson et al., 2001).

Autoři jsou přesvědčeni, že experimenty 3a a 3b dokazují, že syntaktické vztahy vytvořené při prvotní analýze, nejsou revidovány a vedou k mylné interpretaci. Participanti totiž zhruba v 60 % případů chybně odpovídali „ano“ na otázku po větách se slepou kolejí obsahujících semireflexivní sloveso, ačkoli není možné, aby tak tyto věty byly vykládány – když Bill loví a jelen utíká, může pořád lovit jelena, ale když Anna někoho obléká a dítě blinká, může Anna oblékat jedině sebe. Vliv pořadí vět a přítomnosti čárky také dokládá, že původní chybná interpretace je důsledkem syntaxe vět se slepou kolejí a že bez plné reanalýzy syntaxe tato interpretace přetrvává.

4.1.4 Diskuse

Christianson et al. (2005) zjistili, že participanti správně odpovídají na otázky po aktivitě subjektu hlavní věty ve větách se slepou kolejí, což dokazuje, že k reanalýze v určitém rozsahu dochází (a steak tedy spadl na zem). Tato reanalýza však není úplná a předchází

interpretace založená na původní chybné syntaktické analýze vedlejší věty přetrvává (a Harry tak steak žvýkal). Jmenná fráze tak podle autorů sémanticky slouží současně jako subjekt hlavní věty i objekt vedlejší věty. Pokud je nesprávná interpretace věrohodná, lidé se jí vzdávají neochotněji. Čím déle je fixována chybná syntaktická analýza, tím snáze lidé přistoupí na nesprávnou interpretaci.

Výsledky experimentů tedy zpochybňují představu, že kognitivní systém automaticky vytváří kompletní a detailní reprezentace. Ve skutečnosti má podle autorů studie tendenci vytvářet reprezentace, které jsou dostatečně dobré, ale ne vždy zcela v souladu s obsahem sdělení.

4.1.5 Problémy

Výzkum Christiansona a kolegů je navzdory svému nepochybnému přínosu z několika důvodů problematický. Prvním z nich je počet participantů. Počet 36 participantů v experimentech 1a a 1b lze považovat za dostatečný, ovšem 24 a 16 participantů v dalších experimentech působí nedostatečně, protože v takto malém vzorku může neobvyklý výkon jedince silně ovlivnit celkové výsledky.

Ne zcela opodstatněně se také jeví způsob prezentace vět v experimentu 1a, kdy byla postupně promítána jednotlivá slova, aniž by participant mohli ovlivnit dobu, po kterou segmenty zůstanou na obrazovce. Jedná se o prověřenou a výzkumníky často používanou techniku čtení, kterou autoři zvolili pravděpodobně proto, aby participant neměli příliš mnoho času nad větami přemýšlet. Je to však velmi nepřirozený způsob čtení, což je zřejmé i z výsledků, které odhalují, že participant v experimentu 1a chybovali více než v experimentu 1b. Autoři uvádějí, že tuto metodu opustili proto, že participant měli problém si větu zapamatovat, když byla prezentována po jednotlivých slovech. Tento postup byl tedy v dalších experimentech nahrazen metodou čtení vlastním tempem po jednotlivých větách (měřen byl celkový čas odpovědí na otázky), to ale nebylo doplněno o techniku zkoumající samotný proces zpracování (eye-tracking).

Obtíže také může přinášet používání zjišťovacích otázek, kdy správná odpověď je skoro vždy (až na jeden typ případu v experimentu 2) *ne*. S tím souvisí další metodologické problémy, jež zmíním v oddíle 4.2.2, kde shrnuji výzkum Patsonové et al. (2009), která se pokusila experimenty Christiansona a kolegů replikovat a zohlednit metodologické výtky, které proti nim byly vzneseny.

4.2 Replikace výzkumu vět se slepou kolejí

Větám se slepou kolejí se badatelé z okruhu kolem Fernandy Ferreirové věnují nadále; stručně zde shrnu dvě studie.

4.2.1 Interpretace vět se slepou kolejí u rozdílných věkových skupin

Christianson a kolegové (Christianson – Williams – Zacks – Ferreira, 2006) replikovali předchozí výzkum, přičemž tentokrát testovali dvě odlišné skupiny: mladší a starší dospělé (průměrný věk participantů byl ve čtyřech provedených experimentech 20,5; 20,9; 22,2 a 20,5 roku v případě mladších dospělých a 75,6; 74,8; 73,8 a 73,4 roku v případě starších dospělých). Jejich východiskem byl předpoklad, že stárnutí nepříznivě ovlivňuje kognitivní funkce (rychlost zpracování, kapacitu pracovní paměti a schopnost inhibice aktivace, tj. schopnost potlačit nerelevantní výsledky zpracování) a očekávali, že to se projeví při interpretacích vět se slepou kolejí. Ukázalo se, že starší lidé mají silnější tendenci nesprávně interpretovat věty s potenciálně tranzitivními slovesy a mají sníženou schopnost správně pochopit vedlejší věty se semireflexivními slovesy. Autoři soudí, že starší lidé se silněji spoléhají na heuristické dostatečně dobré zpracování, čímž kompenzují nedostatky pracovní paměti.

4.2.2 Parafráze vět se slepou kolejí

Patsonová a kolegyně (Patson – Darowski – Moon – Ferreira, 2009) navázaly na výzkum Christiansona a kolegů z roku 2001, jehož metodologie však byla zpochybněna (van Gompel – Pickering – Pearson – Jacob, 2006). Za problémy byly označeny jednak nucená volba odpovědi, která mohla vést participanty k větší náchylnosti přistoupit na původní mylnou interpretaci, a jednak skutečnost, že otázka mohla ovlivnit konečnou reprezentaci věty – participanty možná neměli utvořenou konečnou reprezentaci věty do okamžiku, kdy si přečetli otázku, která jim pak implikovala prvotní interpretaci.

Patsonová s kolegyněmi proto zvolily metodu parafráze. Experimentu se zúčastnilo 50 studentů, kteří tentokrát neodpovídali na otázky, ale měli sdělit obsah vět vlastními slovy. Využito bylo 24 vět z experimentu Christiansona et al. (2001). Participanty byli instruováni, aby věty neopakovali, ale aby se snažili vyjádřit obsah věty pomocí synonym. Autorky došly k témuž výsledku jako Christianson et al. (není však zřejmé, do

jaké míry participantů navzdory instrukcím věty prostě opakovali), a potvrdily tak, že reanalýza vět se slepou kolejí je často jen částečná a konečné interpretace vět nesprávné.

4.3 Tematické role v nekanonických větách

Fernanda Ferreirová se ve svém výzkumu zaměřuje zejména na nekanonické věty. V následujících pasážích popíšu sérii jejích experimentů, jež se staly vzorem pro můj vlastní výzkum, který bude rozebrán v praktické části práce.

4.3.1 Teoretická východiska

Ferreirová (2003) zkoumá, jak lidé přidělují jednotlivým větným členům ve větě sémantické role. Vychází z prací Gigerenzera a kolegů (Gigerenzer, 2000; Gigerenzer – Todd – ABC Research Group, 1999), kteří zkoumali, jak probíhá rozhodování lidí v každodenních životních situacích.² Autoři soudí, že lidé se rozhodují v omezeném čase a na základě omezených zdrojů. Jakmile se dostanou do bodu, kdy usoudí, že se můžou rozhodnout, přestanou hledat další informace. Gigerenzer přichází s označením „fast and frugal heuristics“ (rychlá a úsporná heuristika). Tyto heuristiky lidem umožňují efektivně hledat informace a činit rychlá rozhodnutí a stojí v protikladu k algoritmickému zpracování, které sice poskytuje správná řešení, ale je příliš složité. Ferreirová přenáší tento model do výzkumu porozumění jazyku a soudí, že lidé při zpracování vět využívají kromě syntaktických algoritmů také jednoduché heuristiky. Algoritmická analýza sice poskytuje správnou interpretaci, ale využití algoritmů trvá déle než využití jednoduchých heuristik.

4.3.2 Experiment 1

Ferreirová (2003) provedla tři experimenty, v nichž testovala zpracování snadných a složitých jednoznačných vět a jejichž cílem bylo osvětlit používání heuristik při zpracování jazyka.

² Gigerenzer se ve svých textech zaměřuje na rozhodování v lékařském prostředí, kde každodenně vznikají vypjaté situace, které si žádají okamžité rozhodnutí (Gigerenzer, 2015).

4.3.2.1 Metoda

V prvním experimentu bylo úkolem 63 participantů vyslechnout si postupně 72 experimentálních položek popisujících jednoduché tranzitivní události. Třetina položek měla subjekt a objekt potenciálně zaměnitelný, jedna z variant však byla považována za silně preferovanou:

1. *The dog bit the man.*
2. *The man bit the dog.*

V další třetině položek byl subjekt a objekt nezaměnitelný, jejich záměnou vznikl nejen nevěrohodný, ale téměř nemožný význam:

3. *The dog buried the bone.*
4. *The bone buried the dog.*

Poslední třetina položek obsahovala volně zaměnitelný subjekt a objekt, jejichž záměna vytvářela dva stejně věrohodné významy:

5. *The girlfriend kissed the boyfriend.*
6. *The boyfriend kissed the girlfriend.*

Každá položka měla čtyři verze dané kombinací hodnot dvou proměnných: slovesným rodem (hodnoty: aktivum a pasivum) a uspořádáním dvou argumentů (subjektu a objektu). Těchto 72 experimentálních položek bylo doplněno 144 výplňkovými větami. Každý participant vyslechl jen jednu variantu každé položky, a to tak, aby byl poměr variant jednotlivých položek vyvážený (každý tak slyšel stejný počet aktivních, pasivních, věrohodných a nevěrohodných vět).³

Zvlášť byl proveden výzkum, v němž 100 participantů, z nichž nikdo se neúčastnil samotných experimentů, hodnotilo věrohodnost experimentálních položek a výplňkových vět. K dispozici měli škálu od 1 do 7, kde 1 označovalo větu naprosto nevěrohodnou až anomální a 7 větu popisující zcela pravděpodobnou událost. Nevěrohodné experimentální věty byly skutečně považovány za podstatně méně

³ Ferreirová v obecných pasážích popisujících experiment používá označení *plausible and implausible sentences* (věrohodné a nevěrohodné věty), ačkoli ne ve všech případech se jedná vyloženě o věrohodnou a nevěrohodnou variantu položky, protože položka má obě varianty dané záměnou argumentů stejně věrohodné. Tuto terminologickou nepřesnost si uvědomuji, používám však tato označení pro zjednodušení a v souladu s Ferreirovou, pokud je zřejmé, že se jedná o hodnoty této proměnné, nikoli o konkrétní, rovnocenně věrohodné věty.

věrohodné než jejich věrohodné protějšky a dvojice symetrických vět byly hodnoceny skoro stejně.

Těchto 72 experimentálních položek ve čtyřech různých verzích a 144 výplňkových vět bylo nahráno a pouštěno testovaným osobám. Každý participant slyšel každou větu pouze jednou a vyslechl jen jednu variantu experimentální položky. Zároveň každý slyšel vyrovnaný počet vět aktivních a pasivních a věrohodných a nevěrohodných, celkem tedy 216 vět: 24 zaměnitelných s jednou variantou preferovanou, 24 nezaměnitelných, 24 symetrických a 144 výplňkových vět. U poloviny experimentálních vět měli participantů určit agens, u poloviny patiens. Po výplňkových větách odpovídali participantů na otázky ohledně zmíněné barvy, časového údaje, místa a činnosti. Testovaným osobám bylo vysvětleno, že jejich úkolem bude určit šest různých rolí, které byly popsány a doloženy na příkladech: DO-ER (agens), ACTED-ON (patiens), ACTION (děj), LOCATION (lokace), COLOR (barva), WHEN (čas). Poté bylo participantům přečteno 12 příkladových vět, oni měli určit zmíněné role a potvrdit, že zadání rozumí. Následně se přešlo ke zkušebním větám, jichž bylo opět 12. Participantů, kteří v této sadě udělali více než dvě chyby, byli z experimentu vyloučeni. Poté se přistoupilo k samotnému experimentu. Participantů si kliknutím zvolili přehrání věty, tu slyšeli ve sluchátkách a ihned poté se jim na obrazovce zobrazila otázka, na niž měli nahlas odpovědět. Testování jedné osoby trvalo 45–60 minut.

4.3.2.2 Výsledky

Výsledky experimentu 1 jsou zobrazeny v tabulce 6.

	Správnost odpovědi v %	
	Agens	Patiens
Zaměnitelné věty		
Aktivní věrohodné (<i>The dog bit the man</i>)	99	97
Aktivní nevěrohodné (<i>The man bit the dog</i>)	99	91
Pasivní věrohodné (<i>The man was bitten by the dog</i>)	88	92
Pasivní nevěrohodné (<i>The dog was bitten by the man</i>)	74	85
Nezaměnitelné věty		
Aktivní věrohodné (<i>The dog buried the bone</i>)	100	98
Aktivní nevěrohodné (<i>The bone buried the dog</i>)	96	91
Pasivní věrohodné (<i>The bone was buried by the dog</i>)	87	87
Pasivní nevěrohodné (<i>The dog was buried by the bone</i>)	82	84
Symetrické věty		
Aktivní verze 1 (<i>The girlfriend kissed the boyfriend</i>)	94	97
Aktivní verze 2 (<i>The boyfriend kissed the girlfriend</i>)	95	87
Pasivní verze 1 (<i>The boyfriend was kissed by the girlfriend</i>)	82	86
Pasivní verze 2 (<i>The girlfriend was kissed by the boyfriend</i>)	76	83

Tabulka 6 Výsledky experimentu 1: správnost odpovědi v % (Ferreira, 2003).

Z výsledků vyplývá, že participantům činily větší obtíže věty v pasivu než věty v aktivu a věty nevěrohodné než věty věrohodné. Chyby, jichž se dopouštěli, odhalují, že slovům na určité syntaktické pozici mylně přisuzovali určitou tematickou roli. Správné algoritmické přiřazení tematických rolí v pasivních větách se ukázalo o to složitější, pokud odporovalo zažitým schémátům. Ta podle Ferreirové vnucují obrácenou sadu tematických rolí. Ferreirová tedy soudí, že tento experiment poukazuje na to, že lidé užívají k porozumění větám jak jednoduché heuristiky, tak syntaktické algoritmy. Model založený pouze na algoritmickém zpracování by neodpovídal skutečnosti, protože

experiment poskytl doklady, že lidé mají poměrně často tendenci neporozumět pasivním větám. Dále Ferreirová usuzuje, že tyto chyby zřejmě pramení z nesprávné aplikace tzv. NVN strategie (přisuzování role agentu prvnímu substantivu ve větě a patientu druhému substantivu), což je navíc podle ní spíše syntaktická asociace než syntaktická procedura. Za nedostatečný ovšem Ferreirová pochopitelně označuje i model založený pouze na heuristickém zpracování, protože lidé větu častěji analyzují správně než chybně.

4.3.3 Experiment 2

V prvním experimentu se podle Ferreirové ukázalo, že tzv. nekanonické syntaktické struktury v některých případech způsobují při porozumění problém. Smyslem druhého experimentu pak bylo zjistit, zda roli hraje pouhá frekvence dané struktury, nebo skutečnost, že jsou tematické role přiřazovány syntaktickým pozicím nejobvyklejším možným způsobem (tedy podle strategie NVN). Ferreirová proto v tomto experimentu srovnávala dvě nekanonické struktury: pasivní věty (*The dog was bitten by the man*) a subjektové vytýkáci konstrukce (v angličtině nazývané *subject clefts*: *It was the man who bit the dog*). Subjektová vytýkáci konstrukce je nepříliš obvyklá a syntakticky složitá struktura a Ferreirová si klade otázku, zda se bude chovat spíše jako věta aktivní, s níž má společné přiřazení tematických rolí jednotlivým větným členům v obvyklém pořádku, nebo pasivní, s níž ji pojí nižší frekvence a omezená použitelnost (je spjata s určitými typy projevů). Ferreirová se rozhodla porovnávat subjektové vytýkáci konstrukce s větami v pasivu, protože usoudila, že porozumění subjektové vytýkáci konstrukci bude snadné, proto by nemělo smysl porovnávat je s větami v aktivu.

4.3.3.1 Metoda

Experimentu se zúčastnilo 44 participantů, z nichž 8 bylo z různých důvodů vyloučeno. Materiál se shodoval s materiálem využitým v experimentu 1, věty v aktivu (*The man bit the dog*) byly převedeny na subjektové vytýkáci konstrukce (*It was the man that bit the dog*). Průběh experimentu byl také shodný.

4.3.3.2 Výsledky

Výsledky experimentu 2 jsou zobrazeny v tabulce 7.

	Správnost odpovědi v %	
	Agens	Patiens
Zaměnitelné věty		
Subjektové vytýkáací konstrukce věrohodné (<i>It was the dog that bit the man</i>)	97	95
SVK nevěrohodné (<i>It was the man that bit the dog</i>)	97	93
Pasivní věrohodné (<i>The man was bitten by the dog</i>)	77	87
Pasivní nevěrohodné (<i>The dog was bitten by the man</i>)	68	74
Nezaměnitelné věty		
SVK věrohodné (<i>It was the dog that buried the bone</i>)	100	95
SVK nevěrohodné (<i>It was the bone that buried the dog</i>)	95	87
Pasivní věrohodné (<i>The bone was buried by the dog</i>)	98	89
Pasivní nevěrohodné (<i>The dog was buried by the bone</i>)	76	74
Symetrické věty		
SVK verze 1 (<i>It was the girlfriend who kissed the boyfriend</i>)	98	93
SVK verze 2 (<i>It was the boyfriend who kissed the girlfriend</i>)	98	90
Pasivní verze 1 (<i>The boyfriend was kissed by the girlfriend</i>)	77	88
Pasivní verze 2 (<i>The girlfriend was kissed by the boyfriend</i>)	71	80

Tabulka 7 Výsledky experimentu 2: správnost odpovědi v % (Ferreira, 2003). SVK = subjektové vytýkáací konstrukce.

Participantů opět dosahovali horších výsledků u pasivních vět, zvláště pokud měly nevěrohodný obsah. Ačkoli jsou subjektové vytýkáací konstrukce nepříliš frekventované, participantů neměli problém identifikovat v nich tematické role. Ferreirová proto soudí, že kanoničnost struktury nevytváří její frekvence, ale standardní pořádek tematických

rolí (agens předchází patientu). Tento výsledek je v souladu s modelem, který považuje strategii NVN za součást základní heuristiky jazykového zpracování.

4.3.4 Experiment 3

První dva výzkumy podle Ferreirové (2003) doložily, že porozumění subjektivním vytýkacím konstrukcím probíhá stejně jako porozumění aktivním větám, což napovídá, že při zpracování jazyka hraje roli skutečnost, zda přiřazování tematických rolí větným členům odpovídá strategii NVN (agens předchází patientu). Proto si ve třetím experimentu Ferreirová klade otázku, jestli je zpracování objektových vytýkacích konstrukcí (*object clefts*) podobně složité jako zpracování pasivních vět, protože v případě obou těchto struktur dochází k narušení zmíněné strategie.

4.3.4.1 Metoda

Testováno bylo 49 osob, z nichž 9 bylo z různých důvodů vyřazeno. Užit byl tentýž materiál jako v experimentu 2, jen věty v pasivu (*The dog was bitten by the man*) byly přeformulovány na objektové vytýkací konstrukce (*It was the dog the man bit*). Průběh experimentu byl shodný.

4.3.4.2 Výsledky

Výsledky experimentu 3 jsou zobrazeny v tabulce 8.

	Správnost odpovědi v %	
	Agens	Patiens
Zaměnitelné věty		
SVK věrohodné (<i>It was the dog that bit the man</i>)	98	93
SVK nevěrohodné (<i>It was the man that bit the dog</i>)	97	89
OVK věrohodné (<i>It was the man the dog bit</i>)	80	90
OVK nevěrohodné (<i>It was the dog the man bit</i>)	64	68
Nezaměnitelné věty		
SVK věrohodné (<i>It was the dog that buried the bone</i>)	100	95

SVK nevěrohodné (<i>It was the bone that buried the dog</i>)	94	82
OVK věrohodné (<i>It was the bone the dog buried</i>)	88	94
OVK nevěrohodné (<i>It was the dog the bone buried</i>)	55	62
Symetrické věty		
SVK verze 1 (<i>It was the girlfriend who kissed the boyfriend</i>)	98	95
SVK verze 2 (<i>It was the boyfriend who kissed the girlfriend</i>)	94	89
OVK verze 1 (<i>It was the boyfriend the girlfriend kissed</i>)	79	78
OVK verze 2 (<i>It was the girlfriend the boyfriend kissed</i>)	71	78

Tabulka 8 Výsledky experimentu 3: správnost odpovědi v % (Ferreira, 2003). SVK = subjektové vytýkácí konstrukce, OVK = objektové vytýkácí konstrukce.

Na základě výsledků Ferreirová usuzuje, že objektové vytýkácí konstrukce jsou zpracovávány podobně jako věty v pasivu. Soudí, že bez ohledu na povrchové detaily struktury věty je snazší ji správně interpretovat, pokud odpovídá strategii NVN.

4.3.5 Diskuse

Ferreirová (2003) z výsledků tří experimentů vyvozuje, že je náročnější porozumět větám, v nichž je nutno přiřadit roli patientu před agentem. Tento závěr dokazuje, že porozumění je založeno na jednoduché heuristice.

Dále z výsledků vyplývá, že testované osoby chybují méně v dříve přiřazených tematických rolích – větší úspěšnosti dosáhly při určování agentu v aktivních větách a subjektivních vytýkácích konstrukcích a patientu v pasivních větách a objektových vytýkácích konstrukcích.

Ferreirová soudí, že strategie NVN vyvolává jeden způsob přiřazování tematických rolí a algoritmické zpracování způsob přesně opačný. Aby člověk mohl větě správně porozumět, musí být dokončena algoritmická analýza. Na dodatečném vyhodnocení odpovědí na otázky na barvu a místo, které byly v experimentech kladeny po výplňkových větách, Ferreirová ukazuje, že participanti odpovídali téměř stoprocentně správně. Je tedy zřejmé, že lidé mají problém právě s přiřazením dvou rolí úzce spjatých se slovesem, tedy s agentem a patientem.

Dále experimenty ukázaly, že subjektové vytýkací konstrukce nepůsobí při porozumění větší obtíže než věty v aktivu. Ferreirová z toho usuzuje, že přesnost zpracování věty neovlivňuje prostá frekvence dané syntaktické formy, ale právě skutečnost, zda jsou v ní tematické role řazeny známým způsobem.

Ferreirová se na základě výsledků experimentů domnívá, že systém porozumění jazyku užívá ke zpracování vět jednoduché heuristiky, jejichž výstupy koordinuje s výsledky algoritmického zpracování. Za jednu z těchto heuristik označuje strategii NVN a za druhou strategii věrohodnosti, podle níž je volena sémantická analýza nejvíce konzistentní se znalostí světa. Na základě porovnání korelací dat získaných z experimentů s různými modely zahrnujícími různé heuristiky Ferreirová usuzuje, že při procesu porozumění se zapojují obě tyto heuristiky, které přímo generují hypotézy o významu vět. Ty jsou dále konzultovány s výsledky algoritmického zpracování.

4.3.6 Problémy

Podobně jako ve studii Christiansona et al. (2001) i zde se objevuje několik problémů. Hraniční se jeví počet vět v experimentu (216) a doba trvání (45–60 minut), která může negativně ovlivnit pozornost participantů. Úkolem participantů bylo přímo určit, kdo aktivitu popsanou ve větě vykonává a kdo jí je zasažen. I v případě těchto experimentů je možné, že si participanté nevytvoří hotovou reprezentaci věty rovnou, ale že ji dotvářejí v okamžiku, kdy jsou nuceni označit agens a patiens. Stejně jako Christianson a kolegové ani Ferreirová se ve svém výzkumu nezaměřila na vlastní průběh zpracování (měřila pouze čas rozhodování před odpovědí), což v tomto případě jistě souvisí se zvolenou metodou, kdy testované osoby věty nečetly, ale poslouchaly.

Za povšimnutí stojí také samotná velikost zkoumaného efektu. V případě porozumění aktivním větám a subjektivním vytýkacím konstrukcím byla většinou chybovost tak malá, že ji lze připsat na vrub momentální nepozornosti spíše než neporozumění. Chybovost v určování tematických rolí v pasivních větách a objektových vytýkacích konstrukcích (a to zejména v nevěrohodných variantách těchto typů vět) je větší a jistě tak dokládá Ferreirové hypotézu, že při porozumění jazyku lidé užívají jednoduché heuristiky. Přesto ve většině případů lidé větám porozumí správně. Je tedy zřejmé, že výsledky získané heuristickou cestou jsou s výsledky algoritmického zpracování

konzultovány, a pokud se od nich liší, jsou podle nich většinou upraveny, a výsledná interpretace je tak zpravidla správná.

4.4 Replikace výzkumu nekanonických vět

Výzkum Ferreirové byl později replikován a rozšířen (Christianson – Luke – Ferreira, 2010), zde stručně shrnu jeho výsledky. Autoři uspořádali experiment, jehož se účastnilo 75 studentů a v němž byly participantům pouštěny tytéž věty jako v experimentech Ferreirové (2003). Vybráno bylo 24 vět, které byly v experimentech Ferreirové nejčastěji chybně interpretovány, a ty byly doplněny o 231 výplňkových vět. Po vyslechnutí věty se participantům na obrazovce zobrazila schematická otázka, na niž měli odpovědět *ano/ne*. Otázky měly následující formu: „*Substantivum vytvořené ze slovesa z věty pomocí sufixu -er/-ee*“ = „*agens/patiens*“ (*The angler was caught by the fish* → *Catcher = fish?*). Poté se participantům zobrazil jednoduchý obrázek tranzitivní aktivity a oni ho měli ústně popsat.

Výsledky první části experimentu jsou uvedeny v tabulce 9.

	Agens	Patiens
	Správnost odpovědi v %	Správnost odpovědi v %
Aktivní věrohodná	99,5 %	78 %
Aktivní nevěrohodná	91 %	77 %
Pasivní věrohodná	90 %	83 %
Pasivní nevěrohodná	74 %	75 %

Tabulka 9 Výsledky experimentu: správnost odpovědí na kontrolní otázky (Christianson et al., 2010).

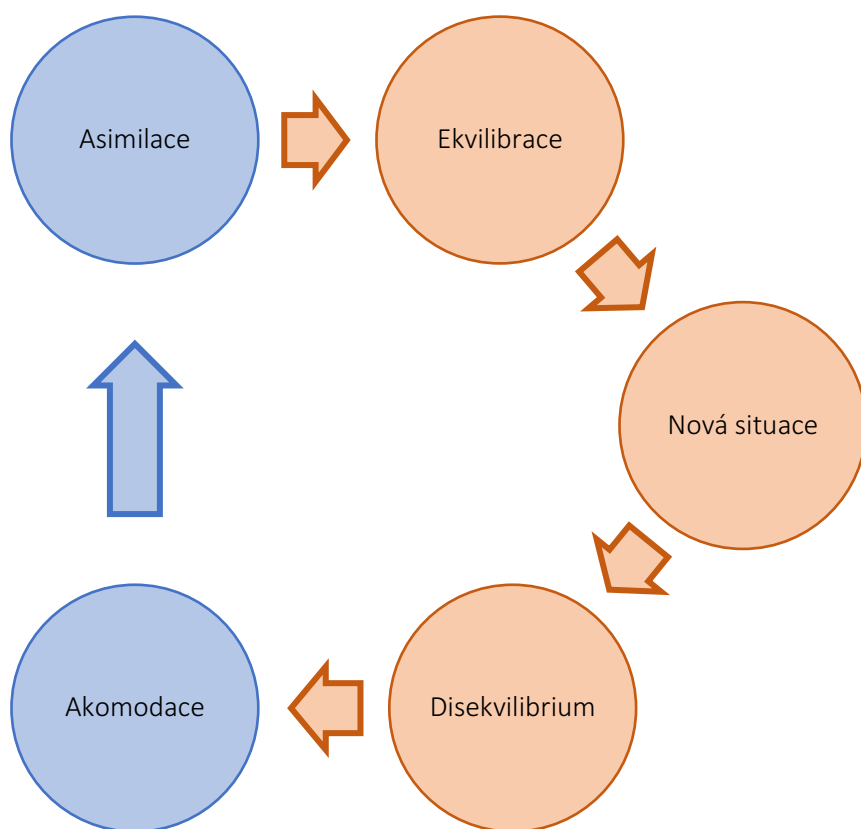
Výsledky odpovědí na otázky byly v souladu s tím, na co přišla Ferreirová (2003), a sice že participanté mají tendenci chybně interpretovat pasivní nevěrohodné věty.

Výsledky druhé části experimentu – interpretace popisu obrázků – ukázaly, že existuje souvislost mezi slovesným rodem a věrohodností: Pasivní věrohodné věty vedly k produkci spíše pasivních vět, zatímco aktivní nevěrohodné věty vedly k vytváření pasivních konstrukcí. Autoři soudí, že to je důsledek snahy skloubit výstupy dosažené syntaktickou a sémantickou cestou. Když si morfosyntax a věrohodnost odpovídají, je při

produkci využita syntax předchozí věty. Pokud je první věta nevěrohodná, vede sémantika k vytvoření struktury, která je s ní v souladu.

4.5 Kognitivní ekvilibrium

Nejnovější vývoj na poli dostatečně dobrého zpracování jazyka představuje využití teorie kognitivního vývoje Jeana Piageta. Karimi a Ferreirová (2015) si z této teorie vypůjčili termín kognitivní ekvilibrium. V procesu učení formuluje Piaget dva postupy: asimilaci a akomodaci. Při asimilaci se příchozí informace transformuje, aby odpovídala stávajícím kognitivním strukturám (schémátům). Pokud začlenění nové informace není možné, musí dojít ke změně existujících kognitivních schémat tak, aby do nich bylo možno informaci začlenit, tj. k akomodaci. V okamžiku, kdy je dosaženo rovnováhy mezi asimilací a akomodací vzniká kognitivní ekvilibrium. V takové chvíli má dítě schematické znalosti potřebné k tomu, aby získávalo nové informace. Pokud se setká s informací, která nezapadá do kognitivních schémat, nastává disekvilibrium. Informace musí být transformována nebo musí dojít ke změně schémat, aby mohlo být obnoveno ekvilibrium.

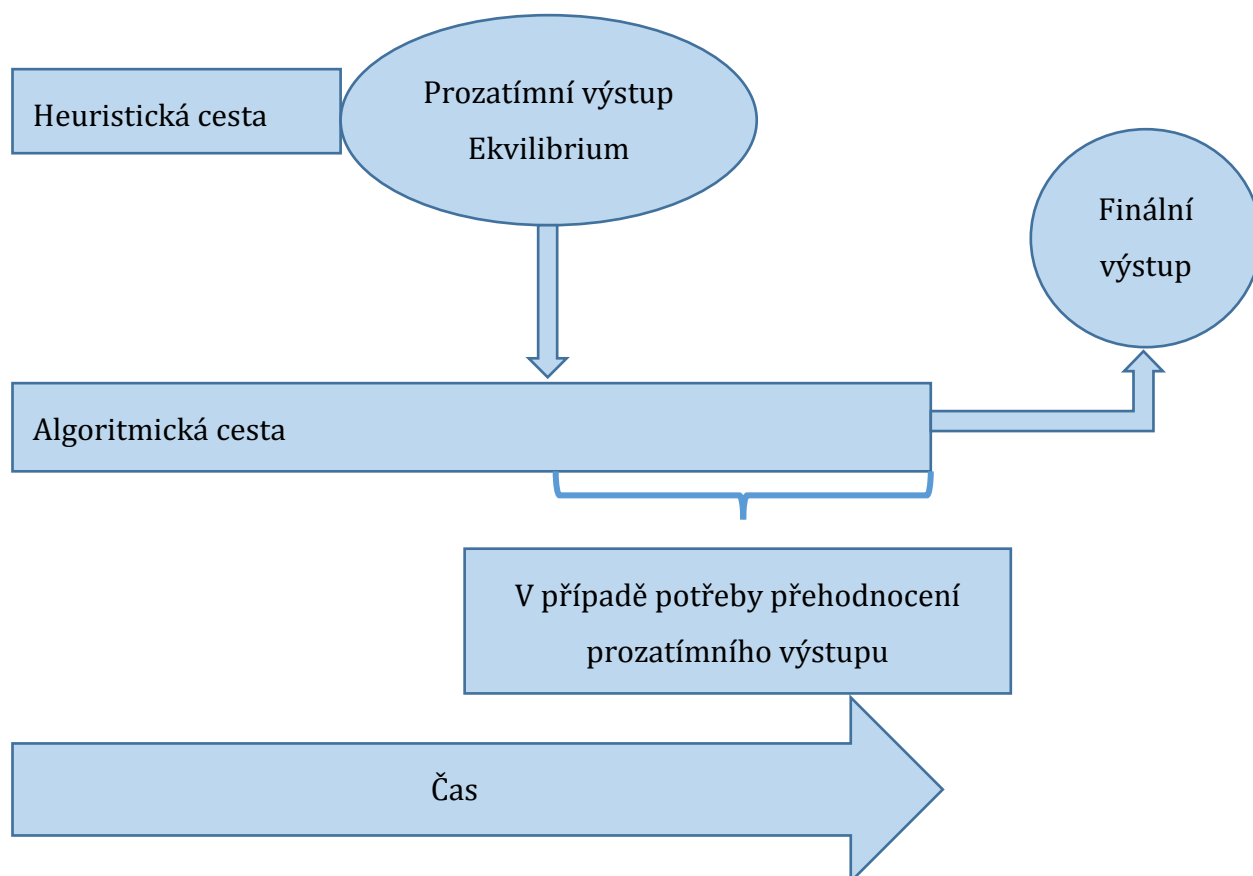


Obrázek 1 Asimilace a akomodace podle Piageta (1985).

Kognitivní ekvilibrium je podle Karimiho a Fereirové (2015) žádoucí stav i pro systém zpracování jazyka. S každým novým sdělením je kognitivní ekvilibrium narušeno a mění se v disekvilibrium, protože věta obsahuje nezpracované informace. Proto je cílem toto sdělení co nejrychleji dostatečně dobře zpracovat a začlenit do existujících schémat. Jakmile se tak stane, je ekvilibrium obnoveno. Zpracování věty lze tedy vidět jako vstup do disekvilibria a propracovávání se směrem k obnovení ekvilibria.

Tento stav při zpracování nazývají Karimi a Ferreirová (2015) online kognitivní ekvilibrium. Formulují také dva principy, jimiž se vyznačuje: 1. Kognitivní systém se snaží maximalizovat ekvilibrium co nejrychleji, 2. systém zpracování jazyka se snaží setrvat ve stavu ekvilibria co nejdéle. Tato teorie je podle jejích autorů zcela kompatibilní s teorií dostatečně dobrého zpracování jazyka. Rychlá a úsporná heuristika někdy dostanou přednost před časově náročným algoritmickým zpracováním proto, že nabízejí rychlejší cestu k ekvilibriu, což je v souladu s prvním principem. S dosaženou dostatečně dobrou reprezentací je systém často spokojen a nechce se pouštět do hlubšího zpracovávání proto, že se snaží setrvat ve stavu ekvilibria co nejdéle, což odpovídá druhému principu.

Autoři předpokládají (obrázek 2), že heuristické a algoritmické zpracování je spuštěno současně, to heuristické je však rychlejší, dříve poskytne požadovanou interpretaci, a systém se tak rychleji dostane do stavu ekvilibria. To se chápe nikoli binárně (a tedy že buď je, nebo není), ale jako škála – čím silnější je přesvědčení o správnosti interpretace vzešlé z heuristického zpracování, tím větší je ekvilibrium a tím spíš se na ni systém zpracování jazyka spolehne. Současně však nadále probíhá algoritmické zpracování, a pokud to poskytne důkazy pro nevhodnost verze získané heuristickou cestou, obnoví se disekvilibrium a systém usiluje o znovuvytvoření ekvilibria. Algoritmické zpracování je dokončeno, je-li to nutné, je heuristická varianta opravena a vytváří se finální reprezentace sdělení.



Obrázek 2 Model zpracování jazyka podle hypotézy online ekvilibria (Karimi – Ferreira 2015).

5. Zpracování vět s věrohodnými a nevěrohodnými aktanty

V praktické části diplomové práce představím tři experimenty, které jsem provedla s přihlédnutím k experimentům Fernandy Ferreirové (2003), analyzuji jejich výsledky a pokusím se o jejich interpretaci jak nezávisle, tak ve vztahu k závěrům, k nimž došla Ferreirová. Vzhledem ke specifickým charakteristikám češtiny a angličtiny se ovšem nejedná o přesnou replikaci výzkumu F. Ferreirové – ten mi sloužil spíše jako inspirace. Od jejích experimentů se mé experimenty také výrazně lišily použitou metodou, zvolila jsem totiž metodu podobnou jako Christianson et al. (2002) v experimentech na větách se slepou kolejí: Participantům v experimentech Ferreirové byly věty pouštěny a jejich úkolem bylo určovat jednotlivé aktanty, zatímco v mých experimentech se participantům věty zobrazovaly na obrazovce a oni poté odpovídali na kontrolní otázky. Podrobněji popíšu užitou metodu v následujících podkapitolách.

5.1 Hypotézy a cíle

Na základě studie F. Ferreirové (2003) jsem formulovala některé hypotézy. Za hlavní zjištění této studie lze považovat závěr, že lidé při zpracování jazyka používají jednoduché heuristiky, které systém následně konzultuje s výstupy algoritmického zpracování. Předpokládala jsem, že co do správnosti odpovědí na otázky budou podobné výsledky dávat i experimenty v češtině. V takovém případě by se strategie věrohodnosti projevovala tak, že mluvčí budou mít tendenci více chybovat ve větách s nevěrohodnými aktanty, protože nejsou v souladu s jejich obrazem světa. Důkaz pro platnost strategie NVN, tedy že mluvčí mají tendenci přisuzovat prvnímu substantivu ve větě roli agentu, by pak představovaly horší výsledky participantů při porozumění větám v opisném pasivu a větám se slovosledem OVS, v nichž má první substantivum roli patientu.

Mé další předpoklady se odvíjely od faktorů, které jsem se chystala sledovat. Metoda čtení vlastním tempem slovo po slově umožňuje měřit časy čtení jednotlivých segmentů. Očekávala jsem, že i zde se projeví efekt věrohodnosti, tedy že právě nejvíce nevěrohodné segmenty (objekt v aktivních větách a příslovečné určení původce děje v pasivních větách) si vyžádají delší reakční čas a že celé věty s nevěrohodnými aktanty budou čteny déle než věty věrohodné. Podobný vliv věrohodnosti jsem předpokládala pro rychlost odpovědí na kontrolní otázky – otázky po nevěrohodných větách by mohly být zodpovídaný pomaleji vzhledem k náročnějšímu zpracování těchto vět.

Participantů na začátku jednotlivých experimentů vyplňovali i obecné údaje o sobě, které měly sloužit pro zohlednění vlivu sociálních proměnných. Domnívala jsem se, že ve správnosti odpovědí a snad i v reakčních časech a rychlosti odpovědí by se mohl projevit efekt frekvence čtení a případně i vzdělání, protože se dá očekávat, že častým čtením si člověk osvojuje schopnost psanému jazyku lépe porozumět.

Cílem mých experimentů bylo ověřit, zda je koncept dostatečně dobrého zpracování jazyka a uplatňování jednoduchých heuristik při zpracování věty využitelný i v češtině. Navzdory metodologickým rozdílům mezi experimenty v této práci a experimenty ve studii F. Ferreirové (2003) jsem předpokládala, že získané výsledky budou do určité míry srovnatelné, a bude tak možné odpovědět na otázku, zda je zpracování potenciálně problematických vět (tedy vět s nevěrohodnými aktanty) mluvčími češtiny a angličtiny ovlivňováno týmiž faktory a zda tito mluvčí užívají při zpracování vět tytéž strategie.

6. Experiment 1

První experiment nejúžeji vychází z výzkumu F. Ferreirové (2003), použila jsem v něm však jen první typ vět, tedy věty se zaměnitelným subjektem a objektem, v nichž je jedna z variant silně preferovaná. Druhý a třetí typ vět (věty s nezaměnitelným subjektem a objektem a věty symetrické) jsem nezařadila proto, že v angličtině nedávaly příliš odlišné výsledky. Smyslu tohoto experimentu (tedy výzkumu zpracování věty na základě věrohodnosti jejích aktantů) odpovídají jediné věty zaměnitelné – jen ty totiž svými obměnami vytvářejí skutečně variantu věrohodnou a nevěrohodnou.

6.1 Metoda

Experiment 1 byl realizován online pomocí programu Ibex Farm na přelomu roku 2016 a 2017. Experiment je dostupný na adrese:

<http://spellout.net/ibexexps/Mysliik/met-zs16/experiment.html>

6.1.1 Participanti

Experimentu 1 se zúčastnilo 206 osob. Byl zveřejněn na Facebooku a šířen studenty semináře Práce s empirickými daty vyučovaném na FF UK v zimním semestru 2016/2017. Před započítáním samotného experimentu měli participanté uvést pohlaví, věk, mateřský jazyk, cizí jazyky, které ovládají, a úroveň znalosti toho, který ovládají nejlépe, dále zda studují, či pracují, typ vzdělání a dobu, po kterou se týdně věnují čtení. Pouze češtinu jako mateřský jazyk uvedlo 200 lidí, dalších šest napsalo jiný jazyk (v jednom případě vedle češtiny) – ti byli z analýzy vyloučeni. Jedna další participantka měla celkově nižší než 50% úspěšnost v odpovědích na výplňkové věty, proto byla také vyloučena. Po vyloučení této osoby se úspěšnost odpovědí na všechny věty dohromady (výplňkové i experimentální) u jednotlivých participantů pohybovala mezi 71,88 % a 98,96 %, přičemž průměrně byli úspěšní v 92,95 % případů (medián byl 93,75 %). Celkově tak participanté vykazovali vysokou míru správnosti odpovědí. Jeden participant vykazoval extrémně dlouhé reakční časy (více než 3 odchylky od průměru), byl proto z analýzy rovněž vyřazen. Celkově se tak v analýze pracovalo se 198 participanty.

Věk participantů se pohyboval od 14 do 74 let, přičemž průměrný věk byl 31,58 roku a medián 26 let. Ze 198 participantů bylo 120 žen a 78 mužů. Pokud jde o vzdělání, 39

participantů představovali studenti či absolventi filologických oborů, 115 studentů či absolventů jiných oborů a 44 participantů vysokou školu nestudovalo. Na otázku po času věnovanému čtení odpověděli participanté následovně: 21 čte méně než 5 hodin týdně, 77 čte mezi 5 a 15 hodinami týdně, 57 čte mezi 15 a 25 hodinami týdně a 43 čte více než 25 hodin týdně. Úroveň znalosti nejlépe osvojeného cizího jazyka určovali participanté na škále od 0 do 10 (0 znamenala „neumím žádný cizí jazyk“, 1 „z jazyka umím jenom úplné základy“ a 10 „umím cizí jazyk takřka na úrovni rodilého mluvčího“), pohybovala se mezi 0 a 10, přičemž průměr byl 6,18 a medián 7.

6.1.2 Materiál

Celkem bylo v experimentu 1 použito 24 experimentálních položek a 72 výplňkových vět (36 z nich představovaly experimentální věty pro jiné experimenty). Každou položku tvořily čtyři podmínky, dané kombinací dvou proměnných: věrohodnost (hodnoty: věrohodná a nevěrohodná) a slovesný rod (hodnoty: aktivum a pasivum). Přesné znění vět je uvedeno v příloze 1, zde uvádím jen příklad:

1. Aktivní věrohodná: *Agresivní žralok sežral bezbranného plavčíka, když bylo klidné moře.*
2. Aktivní nevěrohodná: *Agresivní plavčík sežral bezbranného žraloka, když bylo klidné moře.*
3. Pasivní věrohodná: *Bezbranný plavčík byl sežrán agresivním žralokem, když bylo klidné moře.*
4. Pasivní nevěrohodná: *Bezbranný žralok byl sežrán agresivním plavčíkem, když bylo klidné moře.*

Varianty každé položky byly sestavovány tak, aby slova objevující se v rámci jedné položky na pozici subjektu a objektu v aktivních větách (tedy jako 2. a 5. segment) a na pozici subjektu a příslovečného určení původce děje v pasivních větách (tedy jako 2. a 6. segment) měla stejný počet slabik, což bylo důležité proto, že se měřila doba čtení. Do vět byla doplněna adjektiva, aby segmenty, jejichž čas se měří, nebyly vedle sebe, a čas se tak měřil snáze. Ve všech čtyřech variantách byla za hlavní větu připojena ještě vedlejší věta příslovečná časová uvozená spojkou *když*, aby bylo možné měřit délku 5., resp. 6. segmentu (kdyby totiž byl tento segment ve větě poslední, jeho čas čtení by se měřit nedal) a aby bylo vidět doznívání případných efektů.

Každému participantovi se zobrazila pouze jedna věta od každé položky, a to tak, aby počty kombinací podmínek byly vyváženy; četl tedy 6 aktivních věrohodných vět, 6 aktivních nevěrohodných, 6 pasivních věrohodných a 6 pasivních nevěrohodných. Po experimentální větě následovala zjišťovací otázka obsahující objekt hlavní věty, např. *Sežral někdo plavčíka?* U všech čtyř podmínek každé položky byla použita stejná otázka, jejich přesné znění je uvedeno v příloze 1. V případě věrohodných vět byla správná odpověď *ano*, v případě nevěrohodných vět *ne*. Pokud testovaná osoba odpověděla na otázku špatně, zobrazil se jí nápis „Čtete pozorně? Prosím počkejte na další větu.“.

6.1.3 Postup

Nejprve se participantům zobrazila úvodní obrazovka, kde se dozvěděli obecné informace o experimentu a kde vyplnili údaje o sobě, jak bylo uvedeno výše. Poté následovaly tři zkušební věty, aby si participanté zvykli na lineární nekumulativní čtení vlastním tempem (slovo po slově).⁴ Po každé zkušební větě se zobrazila kontrolní otázka. Poté následoval samotný experiment.

6.2 Výsledky

6.2.1 Analýza reakčních časů při čtení

Z analýzy reakčních časů při čtení byly vyloučeny časy nižší než 100 ms (tak rychlé reakce, že se musí jednat o omyly v kliknutí) a vyšší než 5000 ms (příliš dlouhé reakce, je proto velmi sporné, zda ještě může jít o problém při čtení, jde spíše o prodlevu danou vnějším rozptýlením). Tyto případy představovaly celkově méně než 0,5 % všech případů.

Analýze v programu R byly podrobeny reakční časy u všech segmentů s výjimkou posledního, u nějž často bývá změřený reakční čas nepřiměřeně dlouhý. Vzhledem k odlišným strukturám aktivních a pasivních vět byly provedeny dvě separátní analýzy (jedna pro aktivní a druhá pro pasivní věty) a sledovaly se rozdíly v reakčních časech na odpovídající si segmenty ve věrohodných a nevěrohodných variantách vět.

⁴ Čtení vlastním tempem lze realizovat v několika variantách: lineární nebo centrované, kumulativní nebo nekumulativní. Při lineárním čtení se participantům zobrazují jednotlivé segmenty (v tomto případě slova) vedle sebe, jak se ve větě objevují; při centrálním čtení se segment zobrazí vždy uprostřed obrazovky. Při kumulativním čtení zůstávají už zobrazené segmenty odkryté, při nekumulativním čtení zobrazený segment zmizí, jakmile se odkryje segment následující.

6.2.1.1 Analýza reakčních časů při čtení aktivních vět

	Seg1	Seg2	Seg3	Seg4	Seg5	Seg6	Seg7	Seg8	Seg9
Věr.	Agresivní	žralok	sežral	bezbranného	plavčíka,	když	bylo	klidné	moře.
Nevěr.	Agresivní	plavčík	sežral	bezbranného	žraloka,	když	bylo	klidné	moře.

Tabulka 10 Experiment 1: Rozdělení aktivních vět na segmenty. Věr. = věrohodné věty, nevěř. = nevěrohodné věty, seg. = segment.

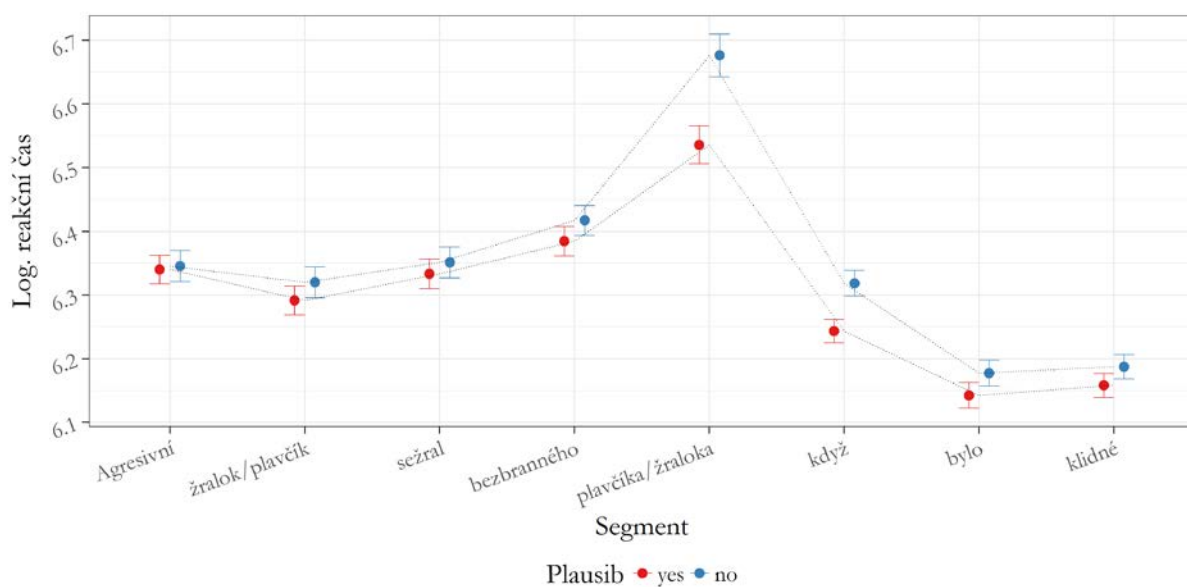
Analýza byla provedena prostřednictvím lineárního smíšeného modelu (v programu R s pomocí funkce lmer, balíček lme4), přičemž jako fixní efekt byla zvolena věrohodnost a jako náhodné efekty byly stanoveny participant a položka.

Analýza neukázala rozdíly v čase čtení u segmentů 1, 2, 3, 4 a 8. Naopak u segmentů 5, 6 a 7 se ukázal jako statisticky významný efekt věrohodnosti, přičemž nevěrohodné věty byly na těchto segmentech čteny pomaleji.

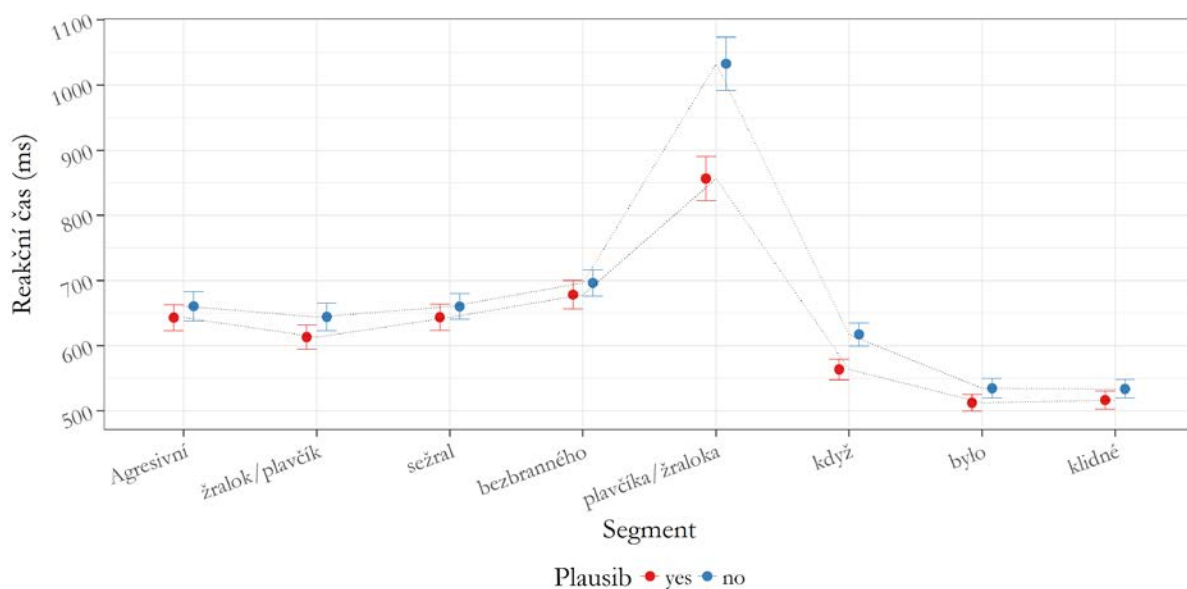
Průměrné časy čtení jednotlivých segmentů jsou zobrazeny v tabulce 11. Grafy na obrázcích 3 a 4 zobrazují průběh reakčních časů při čtení jednotlivých segmentů (jedná se o průměr hodnot, uvedená věta je pouze příklad pro lepší představu, o který segment jde). Obrázek 3 ukazuje na ose Y logaritmizované časy čtení, obrázek 4 normální časy čtení.

Region		Agresivní	žralok/ plavčík	sežral	bezbranného	plavčíka/ žraloka	když	bylo	klidné
Věr.	Průměr (ms)	642,95	613,32	643,68	678,20	856,38	563,56	512,66	516,81
	SE	19,74	18,59	19,97	21,57	34,09	15,62	12,78	13,93
Nevěr.	Průměr (ms)	660,56	644,23	660,06	696,36	1032,61	617,23	534,67	533,86
	SE	22,53	21,24	19,67	20,10	40,82	17,92	14,93	14,25

Tabulka 11 Experiment 1: Průběh čtení aktivních vět: Průměrné časy čtení jednotlivých segmentů. Věr. = věrohodné věty, nevěř. = nevěrohodné věty.



Obrázek 3 Experiment 1: Průběh čtení aktivních vět: Logaritmizované reakční časy. Popis osy x je ilustrativní, uvedené výsledky jsou průměrem hodnot pro všechny věty. Plausib. yes = věrohodné věty, plausib. no = nevěrohodné věty.



Obrázek 4 Experiment 1: Průběh čtení aktivních vět: Reakční časy. Popis osy x je ilustrativní, uvedené výsledky jsou průměrem hodnot pro všechny věty. Plausib. yes = věrohodné věty, plausib. no = nevěrohodné věty.

6.2.1.2 Analýza reakčních časů při čtení pasivních vět

	Seg1	Seg2	Seg3	Seg4	Seg5	Seg6	Seg7	Seg8	Seg9	Seg10
Věr.	Bezbranný	plavčík	byl	sežrán	agresivním	žralokem,	když	bylo	klidné	moře.
Nevěr.	Bezbranný	žralok	byl	sežrán	agresivním	plavčikem,	když	bylo	klidné	moře.

Tabulka 12 Experiment 1: Rozdělení pasivních vět na segmenty. Věr. = věrohodné věty, nevěr. = nevěrohodné věty, seg. = segment.

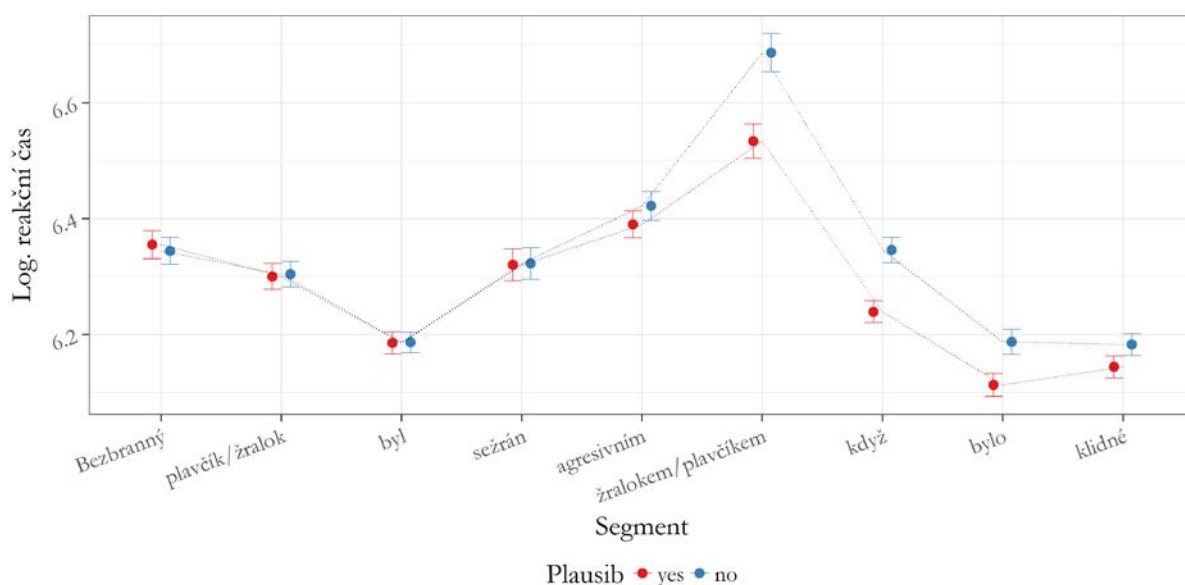
Analýza byla provedena prostřednictvím lineárního smíšeného modelu (v programu R s pomocí funkce lmer, balíček lme4), přičemž jako fixní efekt byla zvolena věrohodnost a jako náhodné efekty byly stanoveny participant a položka.

Analýza neukázala rozdíly v čase čtení u segmentů 1, 2, 3, 4 a 5. Naopak u segmentů 6, 7, 8 a 9 se ukázal jako statisticky významný efekt věrohodnosti, přičemž nevěrohodné věty byly na těchto segmentech čteny pomaleji.

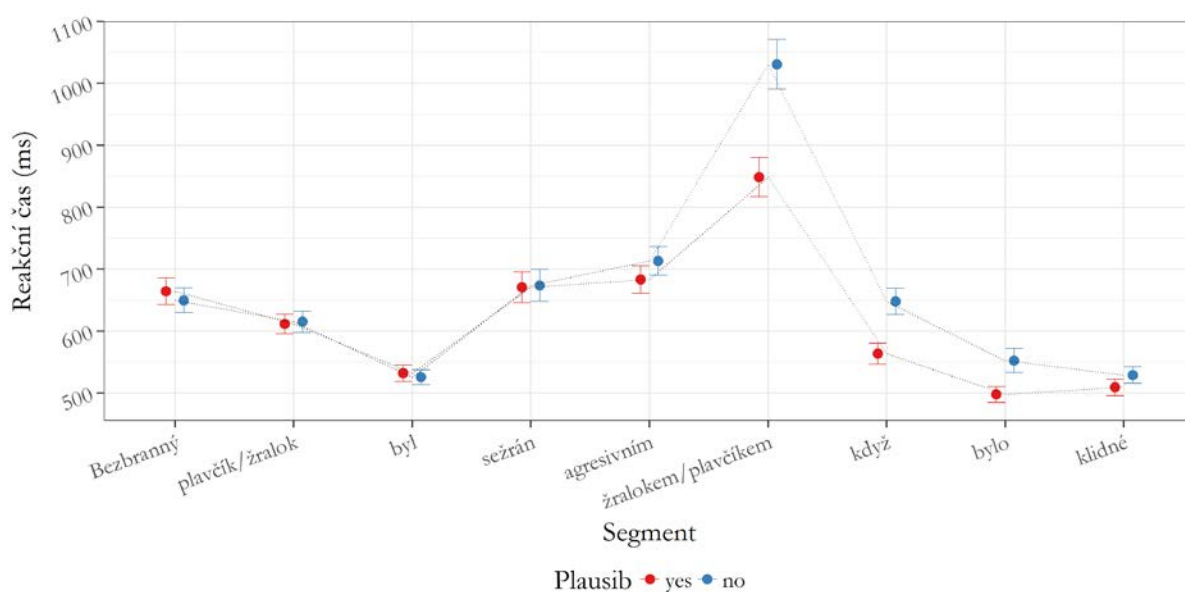
Průměrné časy čtení jednotlivých segmentů jsou zobrazeny v tabulce 13. Grafy na obrázcích 5 a 6 zobrazují průběh reakčních časů při čtení jednotlivých segmentů. Obrázek 5 zobrazuje na ose Y logaritmizované časy čtení, obrázek 6 normální časy čtení.

Region		Bezbranný	plavčík/ žralok	byl	sežrán	agresivním	žralokem /plavčikem	když	bylo	klidné
Věr.	Průměr (ms)	664,18	611,40	531,78	670,51	683,07	848,28	563,50	497,46	509,03
	SE	21,50	15,92	13,27	25,00	22,09	31,63	16,89	12,89	13,30
Nevěr.	Průměr (ms)	649,62	614,85	525,28	673,41	713,26	1030,80	647,62	552,16	528,86
	SE	19,73	17,01	12,05	25,74	22,89	40,10	21,08	19,37	13,40

Tabulka 13 Experiment 1: Průběh čtení pasivních vět: Průměrné časy čtení jednotlivých segmentů. Věr. = věrohodné věty, nevěr. = nevěrohodné věty.



Obrázek 5 Experiment 1: Průběh čtení pasivních vět: Logaritmizované reakční časy. Popis osy x je ilustrativní, uvedené výsledky jsou průměrem hodnot pro všechny věty. Plausib. yes = věrohodné věty, plausib. no = nevěrohodné věty.



Obrázek 6 Experiment 1: Průběh čtení pasivních vět: Reakční časy. Popis osy x je ilustrativní, uvedené výsledky jsou průměrem hodnot pro všechny věty. Plausib. yes = věrohodné věty, plausib. no = nevěrohodné věty.

6.2.1.3 Vliv sociálních proměnných na reakční časy

V případě segmentů, u kterých se ukázal efekt věrohodnosti (rozdíl v reakčních časech mezi věrohodnými a nevěrohodnými větami), byl otestován související vliv těchto faktorů: věk, pohlaví, obor, frekvence čtení, úroveň cizího jazyka.

Věk. Na segmentu 3 u aktivních vět a na segmentu 7 u pasivních vět se ukázal zvláštní efekt věku. V obou případech s věkem klesal reakční čas. Vzhledem k tomu, že jinde se efekt věku nijak neprojevuje, jedná se v těchto případech pravděpodobně o nahodilé rozdíly.

Pohlaví. Na segmentu 7 u pasivních vět se ukázal zvláštní efekt pohlaví, kdy ženy měly rychlejší reakční časy. Ovšem jinde se efekt pohlaví neprojevuje, proto lze soudit, že i v tomto případě je dán náhodou.

Obor. V reakčních časech studentů a absolventů filologických a nefilologických oborů a lidí, kteří vysokou školu nestudovali, nebyly zjištěny žádné podstatné rozdíly.

Frekvence čtení. Tato proměnná byla operacionalizována na hodnoty „málo“ (méně než 15 hodin týdně) a „hodně“ (více než 15 hodin týdně). Jediný efekt se ukázal u aktivních vět na segmentu 6 a je patrně náhodný.

Úroveň znalosti cizího jazyka. V reakčních časech nebyly z hlediska míry osvojení cizího jazyka zjištěny žádné podstatné rozdíly.

Celkově nebyly v případě reakčních časů při čtení odhaleny žádné podstatné efekty, které by prozrazovaly vliv sociálních faktorů. Ojedinělé, těžko vysvětlitelné efekty věku a pohlaví lze označit za náhodné.

6.2.2 Správnost odpovědí

Z analýzy výsledků byly vyřazeny všechny odpovědi, které přesáhly 10 s (počítáno od chvíle zobrazení otázky do chvíle kliknutí na *ano/ne*). Celkově se jednalo o 0,88 % všech dat.

Ve správnosti odpovědí na experimentální věty se jednotliví participanti relativně lišili – úspěšnost se pohybovala mezi 66,67 % v případě nejméně úspěšného participanta a 100 % v případě nejúspěšnějšího participanta (průměr 95,11 %, medián 95,83 %). Nižší variabilita pak byla mezi položkami – úspěšnost se pohybovala od 88,44 % u nejchybněji interpretované položky do 97,98 % u nejsprávněji interpretované položky (průměr 95,13 %, medián 95,94 %). Výsledky správnosti odpovědí jsou uvedeny v tabulce 14.

Nevěrohodné věty		
	Aktivum	Pasivum
Správná odpověď	1093	1086
Špatná odpověď	85	95
Chybovost v %	7,22 %	8,04 %
Věrohodné věty		
	Aktivum	Pasivum
Správná odpověď	1168	1156
Špatná odpověď	20	31
Chybovost v %	1,68 %	2,61 %

Tabulka 14 Experiment 1: Správnost odpovědí na otázky.

Z výsledků uvedených v tabulkách je zřejmé, že na otázky po nevěrohodných větách odpovídali participanté nesprávně častěji než na otázky po věrohodných větách. Naopak správnost odpovědí na otázky po aktivních a pasivních větách se oproti výsledkům, které pro angličtinu získala Ferreirová (2003), lišila jen velmi slabě.

Na základě těchto výsledků byla provedena analýza pomocí lineárního smíšeného binomického modelu, přičemž jako fixní efekty byly zvoleny věrohodnost a slovesný rod a jako náhodné efekty participant a položka. Jako statisticky významný se ukazoval efekt věrohodnosti – naopak slovesný rod nevykazoval žádný signifikantní vliv.

6.2.2.1 Vliv sociálních proměnných na správnost odpovědí

Lineární smíšený binomický model neukázal vliv pohlaví, věku ani úrovně znalosti cizího jazyka. Projevil se slabý efekt studia (lidé, kteří nestudovali vysokou školu, měli trochu větší míru chybovosti) a efekt četby (lidé, kteří čtou více než 25 hodin týdně, odpovídali lépe než ti, kteří čtou méně než 5 hodin týdně).

6.2.3 Rychlost odpovědí

Z analýzy výsledků byly vyřazeny všechny odpovědi, které přesáhly 10 s. Celkově se jednalo o 0,88 % všech dat.

Rychlost odpovědí byla analyzována v lineárním smíšeném modelu, jako fixní efekty byly zvoleny věrohodnost a slovesný rod a jako náhodné efekty participant a položka. Věrohodnost vykazovala silný vliv (na nevěrohodné věty odpovídali participanté

pomaleji). Slabší, ale signifikantní vliv vykazoval i slovesný rod (participanti odpovídali pomaleji na věty v pasivu). Výsledné rychlosti odpovědí jsou uvedeny v tabulce 15.

	Minimum	Průměr	Medián	Maximum
Aktivní věrohodná	894	2367	2078	9668
Aktivní nevěrohodná	973	2670	2276	9043
Pasivní věrohodná	912	2544	2175	9630
Pasivní nevěrohodná	1014	2768	2389	9985

Tabulka 15 Experiment 1: Rychlost odpovědí v ms.

6.3 Diskuse

Z výsledků experimentu 1 vyplynulo několik zjištění. Zaprvé se ukázalo, že existují rozdíly v reakčních časech při čtení věrohodných a nevěrohodných vět. Objekt v aktivních větách a příslovečné určení původce děje v pasivních větách mají tendenci být čteny pomaleji v případě, že je věta nevěrohodná. Tento efekt postihuje i několik segmentů po nich následujících.

Stejně tak se efekt věrohodnosti projevil i v rozdílech správnosti odpovědí na kontrolní otázky. Otázky po nevěrohodných větách jsou zodpovídaný obecně velmi dobře, ale přesto statisticky významně hůře než otázky po věrohodných větách. Na rozdíl od experimentů F. Ferreirové (2003) se překvapivě ve správnosti odpovědí neukázal žádný rozdíl mezi aktivními a pasivními větami. Lze tak usuzovat, že v češtině na rozdíl od angličtiny nehraje NVN heuristika zásadní roli, tedy že mluvčí češtiny nemají tendenci přisuzovat prvnímu substantivu ve větě roli agentu, a proto jim porozumění pasivním větám nečiní takové obtíže jako mluvčím angličtiny. Na druhou stranu je možné tvrdit, že opisné pasivum je v češtině ne zcela běžná struktura, proto nelze ze získaných výsledků jasně usuzovat na (ne)uplatňování NVN heuristiky v češtině. K této otázce se ještě vrátím.

Efekt věrohodnosti se projevil také v rychlosti odpovědí na otázky – na otázky následující po věrohodných větách odpovídali participanti rychleji. Na rozdíl od správnosti odpovědí na kontrolní otázky se však v rychlosti odpovědí ukázal i efekt slovesného rodu – na otázky po pasivních větách odpovídaly testované osoby pomaleji. To by se mohlo dát vysvětlit obecně složitější strukturou pasivních vět, které jsou o

segment delší a pravděpodobně jsou čteny déle než věty aktivní, proto jsou náročnější na zpracování a i rozhodování o odpovědi trvá déle.

Demografické faktory neukázaly prakticky žádné vlivy. U reakčních časů při čtení se místy projevují efekty věku, pohlaví a frekvence čtení, ale nezdají se být jednoduše vysvětlitelné a je velmi pravděpodobné, že jde o efekty nahodilé. U správnosti odpovědi se ukazují efekty sečtělosti (participanti, kteří podle svého tvrzení čtou nejvíce, odpovídají lépe než participanti, kteří tvrdí, že čtou méně než 5 hodin týdně) a studia (lidé, kteří nestudovali vysokou školu, odpovídají o něco hůře než filologové a studenti a absolventi jiných oborů). Lze zde tedy vidět oporu pro snad poněkud triviální tvrzení, že vzdělání a pravidelný kontakt s psaným jazykem zefektivňují algoritmické procedury.

Výsledky experimentu 1 přinesly i několik otázek a podnětů pro další experimenty. Možná hraje nějakou roli to, že v případě věrohodných vět je správná odpověď „ano“, zatímco u nevěrohodných vět je to „ne“. Pro další experimenty jsem proto zvažovala obměnu části otázek – např. formulovat je tak, aby nezahrnovaly objekt (*Sežral někdo plavčíka?*), ale subjekt (*Sežral někoho žralok?*), případně se tázat jinými slovy tak, aby odpověď byla opačná (*Přežil plavčík?*). K tomu jsem nakonec nepřistoupila proto, že jsem pro další experimenty předpokládala významně nižší počet participantů, kvůli němuž by – v případě, že by část participantů odpovídala na jiné otázky než druhá část – nemusely být získané výsledky reprezentativní; obměna otázek ale zůstává jednou z možností pro budoucí výzkum.

Jak už jsem uvedla, výsledky experimentu 1 neprokázaly vyšší chybovost v pasivních větách, a tedy tendenci mluvčích češtiny prisuzovat prvnímu substantivu roli agentu, jak popsala Ferreirová (2003) na angličtině. Vzhledem ke specifičnosti opisného pasiva v češtině se ale nabízí možnost testování této hypotézy na jiných typech vět, a to např. na větách se slovosledem změněným z SVO na OVS: *Bezbranného plavčíka sežral agresivní žralok*. K tomu jsem nakonec přistoupila v experimentu 3, jak bude ukázáno dále.

Uvědomuji si problematičnost, kterou přináší fakt, že participanti v experimentu 1 byli získávání přes Facebook. Výhodou tohoto postupu bylo sesbírání velkého množství participantů a dat, a tedy i možnost otestovat demografické faktory. Problém ovšem spočívá v tom, že většina účastníků byli přátelé lidí, kteří byli do experimentu zapojeni a sdíleli ho (jak jsem uvedla, experiment sdružoval experimentální věty pro vícero výzkumů, které tak navzájem fungovaly jako výplňkové věty pro ostatní výzkumy). Je

možné, že přátelé mají větší motivaci se při testování snažit, proto se více soustředí, čtou poctivěji a dělají méně chyb než nezainteresovaní účastníci výzkumů. Proto jsem se rozhodla otestovat věty z experimentu 1 znovu v laboratorních podmínkách a s nezúčastněnými participanty.

Dalším možnou výhradu k experimentu 1 by mohla představovat skutečnost, že byl realizován formou čtení vlastním tempem slovo po slově, což není přirozený způsob čtení, a že tudíž participanty mají tendenci chybovat z tohoto důvodu. Tento problém jsem zohlednila v následujícím experimentu.

7. Experiment 2

Druhý experiment představoval částečnou replikaci experimentu 1. Cílem bylo zjistit, zda i nezainteresovaní participant v laboratorních podmínkách budou dosahovat podobných výsledků a tím tyto výsledky, které nejsou zcela v souladu se zjištěními F. Ferreirové (2003), ověřit.

7.1 Metoda

Experiment 2 byl realizován v laboratoři Labels pomocí programu Ibex Farm v březnu roku 2017. Experiment je dostupný na adrese:

http://spellout.net/ibexexps/Mysliik/goodenough-2017_jaro/experiment.html

7.1.1 Participant

Experimentu 2 se celkem zúčastnilo 41 osob. Před započítáním experimentu participant uvedli pohlaví, věk, mateřský jazyk, cizí jazyky, které ovládají, a úroveň znalosti toho, který ovládají nejlépe, dále zda studují, či pracují, typ vzdělání a dobu, po kterou se týdně věnují čtení. Pouze češtinu jako mateřský jazyk napsalo 39 participantů, zbylí dva uvedli jiný jazyk (v jednom případě ruštinu, v druhém slovenštinu spolu s češtinou) a byli z analýzy vyloučeni. Nikdo další vyloučen nebyl, ať už kvůli velmi pomalému čtení, anebo kvůli vysokému počtu nesprávných odpovědí. Analyzována tak byla data od celkem 39 testovaných osob. Úspěšnost odpovědí u jednotlivých participantů se pohybovala v rozmezí od 73,33 % do 100 %, přičemž průměrně byli participant úspěšní v 93,87 % případech (medián byl 94,17 %). Podobě jako v experimentu 1 tak participant vykazovali vysokou míru správnosti odpovědí.

Věk participantů se pohyboval od 18 do 40 let, průměrný věk byl 22,18 roku a medián 21 let. Z 39 participantů bylo 31 žen a 8 mužů. Rozložení vzdělání bylo následující: 17 participantů představovali studenti filologických oborů, 22 studenti jiných oborů. Čtyři participant čtou podle svého tvrzení méně než 5 hodin týdně, 15 čte mezi 5 a 15 hodinami týdně, 16 čte mezi 15 a 25 hodinami týdně a 4 uvedli, že čtou více než 25 hodin týdně. Úroveň znalosti nejlépe osvojeného cizího jazyka určovaná na škále 0–10 se pohybovala mezi 3 a 10, přičemž průměr byl 7,1 a medián 7.

7.1.2 Materiál

Celkem bylo v experimentu 2 použito 24 experimentálních položek a 96 výplňkových vět (24 z nich představovaly experimentální věty pro jiné experimenty). Každou položku tvořily čtyři podmínky, dané kombinací dvou proměnných: věrohodnost (hodnoty: věrohodná a nevěrohodná) a slovesný rod (hodnoty: aktivum a pasivum). Přesné znění vět uvádím v příloze 1 (věty byly totožné s větami z experimentu 1).

Věty se participantům zobrazovaly v náhodném pořadí, které se pro každého z nich lišilo. Každému participantovi se zobrazila pouze jedna věta od každé položky, a to tak, aby počty kombinací podmínek byly vyvážené; četl tedy 6 aktivních věrohodných vět, 6 aktivních nevěrohodných, 6 pasivních věrohodných a 6 pasivních nevěrohodných. Po experimentální větě následovala zjišťovací otázka zahrnující objekt hlavní věty, např. *Sežral někdo plavčíka?* U všech čtyř podmínek každé položky byla použita stejná otázka, jejich přesné znění je uvedeno v příloze 1 (jsou totožné s otázkami z experimentu 1). V případě věrohodných vět byla správná odpověď *ano*, v případě nevěrohodných vět *ne*. Pokud testovaná osoba odpověděla na otázku špatně, zobrazil se jí nápis „Čtete pozorně? Prosím počkejte na další větu.“.

7.1.3 Postup

Nejprve se participantům zobrazila úvodní obrazovka, kde byly sděleny informace o experimentu a kde participant vyplnil údaje o sobě. Pak následovaly tři zkušební věty, aby si participant zvykl na čtení vlastním tempem. Po každé větě se objevila kontrolní otázka. Poté následoval samotný experiment. Podstatnou změnou oproti experimentu 1 bylo využití čtení vlastním tempem po celých větách – participant stiskl mezerník, zobrazila se věta, po jejím přečtení stiskl mezerník znovu, věta se skryla a objevila se otázka.

7.2 Výsledky

7.2.1 Analýza reakčních časů při čtení

Z analýzy reakčních časů při čtení byly vyloučeny časy nižší než 300 ms (příliš krátká doba, jedná se nejspíš o omyly v kliknutí) a vyšší než 15 s (příliš dlouhá doba, je sporné,

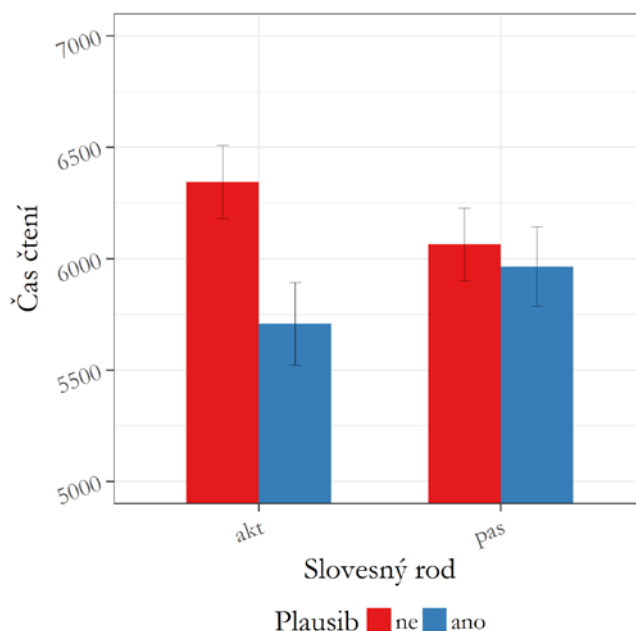
zda ještě může jít o problém při čtení), což představovalo celkově méně než 0,45 % všech případů.⁵

Vzhledem k odlišným strukturám aktivních a pasivních vět byly opět provedeny dvě separátní analýzy (jedna pro aktivní a druhá pro pasivní věty). U aktivních vět ukázal lineární smíšený model statisticky významný efekt věrohodnosti – participanti četli aktivní věrohodné věty výrazně rychleji. U pasivních vět se v lineárním smíšeném modelu rozdíl mezi věrohodnými a nevěrohodnými větami neukázal.

Průměrné časy čtení jednotlivých druhů vět jsou zobrazeny v tabulce 16 a v grafu na obrázku 7.

	Aktivní věrohodná	Aktivní nevěrohodná	Pasivní věrohodná	Pasivní nevěrohodná
Průměr (ms)	5707,90	6344,99	5965,08	6065,02
SE	185,22	163,50	178,62	162,30

Tabulka 16 Experiment 2: Průměrné časy čtení vět.



Obrázek 7 Experiment 2: Průměrné časy čtení vět. Plausib. ne = nevěrohodná věta, plausib. ano = věrohodná věta.

⁵ Participanti v tomto experimentu četli celé věty, nikoli jednotlivá slova jako v experimentu 1 a 3, proto byl jako dolní i horní hranice pro vyřazení zvolen třikrát delší čas než v případech experimentů 1 a 3.

7.2.2 Správnost odpovědí

Z výsledků byly vyřazeny všechny odpovědi, které přesáhly 10 s, což tvořilo 0,32 % všech odpovědí.

Podobně jako v experimentu 1 i tentokrát byla mezi participanty relativně variabilita ve správnosti odpovědí na otázky po experimentálních větách – úspěšnost se pohybovala mezi 62,50 % a 100 % (průměr 95,06 %, medián 95,83 %). Nižší variabilita pak byla mezi položkami – úspěšnost se pohybovala od 87,18 % do 100 % (průměr 95,09 %, medián 94,87 %). Výsledky správnosti odpovědí na kontrolní otázky jsou uvedeny v tabulce 17.

Nevěrohodné věty		
	Aktivum	Pasivum
Správná odpověď	212	217
Špatná odpověď	21	16
Chybovost v %	9,01 %	6,87 %
Věrohodné věty		
	Aktivum	Pasivum
Správná odpověď	227	231
Špatná odpověď	7	2
Chybovost v %	2,99 %	0,86 %

Tabulka 17 Experiment 2: Správnost odpovědí na otázky.

Výsledky experimentu 2 jsou velmi podobné jako v experimentu 1. Z tabulek je zřejmé, že v případě nevěrohodných vět odpovídají participanti nesprávně častěji než v případě věrohodných vět. Na rozdíl od výsledků popsaných Ferreirovou (2003) se však jen velice slabě lišilo aktivum a pasivum.

Byla provedena analýza pomocí lineárního smíšeného binomického modelu. Jako fixní efekty byly zvoleny věrohodnost a slovesný rod a jako náhodné efekty participant a položka. Jako statisticky významný se ukazoval pouze efekt věrohodnosti – slovesný rod nevykazoval žádný signifikantní vliv (a to ani v interakci s věrohodností).

7.2.3 Rychlost odpovědí

Z výsledků byly vyřazeny všechny odpovědi, které přesáhly 10 s, což tvořilo 0,32 % všech odpovědí.

Rychlost odpovědí byla analyzována v lineárním smíšeném modelu, jako fixní efekty byly zvoleny věrohodnost a slovesný rod a jako náhodné efekty participant a položka. Věrohodnost vykazovala silný vliv (na nevěrohodné věty odpovídali participant pomaleji). Slabší, ale signifikantní vliv vykazoval i slovesný rod (participant odpovídali pomaleji na věty v pasivu). Výsledky jsou tak velmi podobné výsledkům experimentu 1 a jsou uvedeny v tabulce 18.

	Minimum	Průměr	Medián	Maximum
Aktivní věrohodná	768	1972	1752	6779
Aktivní nevěrohodná	1001	2237	1979	8887
Pasivní věrohodná	975	2094	1947	5568
Pasivní nevěrohodná	1073	2252	2099	6335

Tabulka 18 Experiment 2: Rychlost odpovědí v ms.

7.3 Diskuse

V experimentu 2 jsem replikovala experiment 1, lišily se ovšem v použité metodě. Zatímco v experimentu 1 bylo použito čtení vlastním tempem ve variantě slovo po slově, v experimentu 2 sloužily jako segmenty celé věty. Tím pádem nebylo sice možné analyzovat čas čtení jednotlivých slov, na druhou stranu však bylo čtení přirozenější, a jevílo se tak pravděpodobnější, že získané výsledky nejsou ovlivněny umělostí čtení slovo po slově. Na rozdíl od experimentu 1, v němž většinu účastníků tvořili přátelé z Facebooku, probíhal experiment 2 v laboratorních podmínkách Labels. Ty se jistě od přirozených podmínek každodenního čtení liší, nicméně výzkumy zpracování jazyka probíhají v laboratořích, a takto získané výsledky lze proto s výsledky jiných výzkumů lépe porovnávat.

Výsledky ukázaly výrazný rozdíl v čase čtení aktivních věrohodných a aktivních nevěrohodných vět – nevěrohodné věty četli participant déle. Tento efekt se překvapivě neukázal u vět pasivních. Lze jen dohadovat, zda je i v tomto případě možné vinit složitější strukturu pasivních vět – a že by tedy její komplikovanost odváděla pozornost od věrohodnosti či nevěrohodnosti věty.

Téměř shodná zjištění jako experiment 1 přinesla analýza správnosti odpovědí na otázky. Po nevěrohodných větách odpovídají participant chybně statisticky významně častěji, nezáleží však na tom, zda jsou věty pasivní či aktivní, což opět neodpovídá

výsledkům výzkumu F. Ferreirové (2013). Z výsledků experimentu 2 navíc vyplývá, že chybovost v odpovědích na otázky po pasivních větách byla nižší než po větách aktivních – je možné, že nezvyklost opisného pasiva nutí testované osoby k větší pozornosti.

Vliv věrohodnosti se podobně jako v experimentu 1 projevil i v rychlosti odpovědí, roli zde hrál i slovesný rod – otázky po větách v pasivu byly zodpovídaný pomaleji.

Vliv demografických a sociálních faktorů nebyl v tomto experimentu analyzován, protože vzorek čítající 39 participantů je příliš malý a není ho dost dobře možné dále dělit na dílčí skupiny.

8. Experiment 3

Ve třetím experimentu byla dále testována hypotéza o využívání slovosledné heuristiky. Předchozí experimenty nepotvrdily, že by mluvčí češtiny měli tendenci přisuzovat prvnímu substantivu ve větě roli agentu. Rozhodla jsem se využít při testování hypotézy F. Ferreirové dalších možností, které čeština nabízí oproti angličtině, a nahradit věty s opisným pasivem, které možná není v češtině prostředkem vhodným ve všech situacích, jinou konstrukcí, v níž prvním substantivem není agens. Díky volnějšímu slovosledu češtiny není problém formulovat věty s patientem na začátku, proto jsem experiment založila na využití vět v aktivu se slovosledem objekt – sloveso – subjekt.

8.1 Metoda

Experiment 3 byl realizován v laboratoři Labels pomocí programu Ibex Farm v dubnu roku 2017. Experiment je dostupný na adrese:

<http://spellout.net/ibexexps/Mysliik/aspekt-2017-leden2/experiment.html>

8.1.1 Participanti

Experimentu 3 se celkem zúčastnilo 33 osob. Všichni uvedli jako mateřský jazyk češtinu. Nikdo nebyl vyloučen kvůli vysokému počtu nesprávných odpovědí nebo kvůli extrémně pomalému čtení. Úspěšnost odpovědí u jednotlivých participantů se pohybovala mezi 85,59 % a 98,31 %, průměrně byli participanté úspěšní v 94,09 % případů (medián byl 94,92 %). Celkově tak participanté vykazovali vysokou míru správnosti odpovědí.

Věk participantů se pohyboval od 19 do 38 let, přičemž průměrný věk byl 23,48 roku a medián 22 let. Z 33 participantů bylo 25 žen a 8 mužů. 18 participantů představovali studenti a absolventi filologických oborů, 15 studentů a absolventů jiných oborů. Čtyři participanté čtou podle svých slov méně než 5 hodin týdně, 10 čte mezi 5 a 15 hodinami týdně, 9 čte mezi 15 a 25 hodinami týdně a 10 osob uvedlo, že čtou více než 25 hodin týdně.

8.1.2 Materiál

Celkem bylo v experimentu 3 použito 24 experimentálních položek a 120 výplňkových vět (48 z nich představovaly experimentální věty pro jiné experimenty). Každou položku tvořily čtyři podmínky, dané kombinací dvou proměnných: věrohodnost (hodnoty: věrohodná a nevěrohodná) a slovosled (hodnoty: SVO, OVS). Přesné znění vět je uvedeno v příloze 2, zde uvádím jen příklad:

1. Věrohodná se slovosledem SVO: *Agresivní žralok sežral bezbranného plavčíka, když bylo klidné moře.*
2. Nevěrohodná se slovosledem SVO: *Agresivní plavčík sežral bezbranného žraloka, když bylo klidné moře.*
3. Věrohodná se slovosledem OVS: *Bezbranného plavčíka sežral agresivní žralok, když bylo klidné moře.*
4. Nevěrohodná se slovosledem OVS: *Bezbranného žraloka sežral agresivní plavčík, když bylo klidné moře.*

Věty se participantům zobrazovaly v náhodném pořadí, odlišném pro každého z nich. Každý participant četl jen jednu větu od každé položky, přičemž počty kombinací podmínek byly vyváženy; četl tedy 6 věrohodných vět se slovosledem SVO, 6 nevěrohodných vět se slovosledem SVO, 6 věrohodných vět se slovosledem OVS a 6 nevěrohodných vět se slovosledem OVS. Po experimentální větě následovala zjišťovací otázka obsahující objekt hlavní věty, např. *Sežral někdo plavčíka?* U všech čtyř podmínek každé položky byla použita stejná otázka, jejich přesné znění je uvedeno v příloze 2. Na otázku po věrohodných větách byla správná odpověď *ano*, na otázku po nevěrohodných větách *ne*. Pokud participant odpověděl na otázku špatně, zobrazil se mu nápis „Čtete pozorně? Prosím počkejte na další větu.“

8.1.3 Postup

Nejprve se participantům zobrazila úvodní obrazovka, kde jim byly sděleny obecné informace o experimentu a kde vyplnili údaje o sobě. Poté následovaly tři zkušební věty, aby si participanté zvykli na lineární nekumulativní čtení vlastním tempem (slovo po slově) – byla zvolena metoda stejná jako v experimentu 1, kdy se participantům po stisknutí mezerníku zobrazí vždy následující slovo a slovo předcházející zmizí. Po každé zkušební větě se zobrazila kontrolní otázka. Pak následoval samotný experiment.

8.2 Výsledky

8.2.1 Analýza reakčních časů při čtení

Z analýzy reakčních časů při čtení byly stejně jako v experimentu 1 vyloučeny časy nižší než 100 ms (příliš rychlá reakce, jde zjevně o omyly v kliknutí) a vyšší než 5000 ms (příliš dlouhá reakce, je sporné, zda ještě může jít o problém při čtení), což představovalo celkově 0,31 % všech případů.

Analyzovány byly reakční časy na všech segmentech kromě posledního, který má často změřený reakční čas nepřiměřeně dlouhý. Rozdělení vět na segmenty je znázorněno v tabulce 19.

	Seg1	Seg2	Seg3	Seg4	Seg5	Seg6	Seg7	Seg8	Seg9
SVO věr.	Agresivní	žralok	sežral	bezbranného	plavčíka,	když	bylo	klidné	moře.
SVO nevěr.	Agresivní	plavčík	sežral	bezbranného	žraloka,	když	bylo	klidné	moře.
OVS věr.	Bezbranného	plavčíka	sežral	agresivní	žralok,	když	bylo	klidné	moře.
OVS nevěr.	Bezbranného	žraloka	sežral	agresivní	plavčík,	když	bylo	klidné	moře.

Tabulka 19 Experiment 3: Rozdělení vět na segmenty. Seg. = segment, SVO věr. = věrohodná věta se slovosledem subjekt – verbum – objekt, SVO nevěr. = nevěrohodná věta se slovosledem subjekt – verbum – objekt, OVS věr. = věrohodná věta se slovosledem objekt – verbum – subjekt, OVS nevěr. = nevěrohodná věta se slovosledem objekt – verbum – subjekt.

Analýza byla provedena prostřednictvím lineárního smíšeného modelu (v programu R s pomocí funkce lmer, balíček lme4) a jako fixní efekty byly zvoleny věrohodnost a slovosled a jako náhodné efekty byly stanoveny participant a položka.

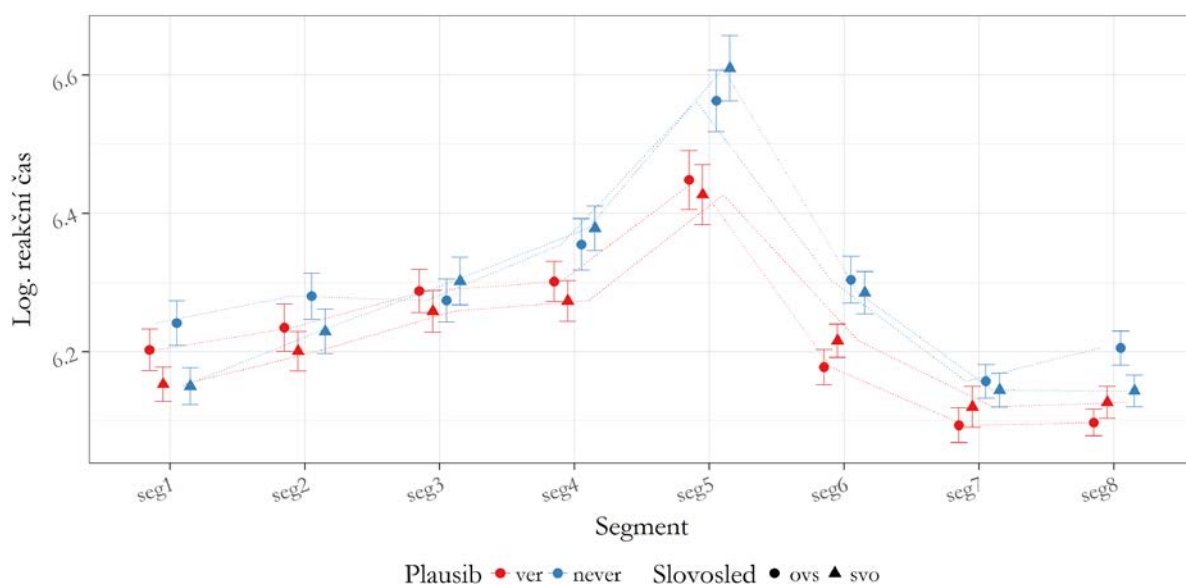
Analýza neukázala rozdíly v čase čtení u segmentů 1, 2, 3 a 7. Naopak u segmentů 4, 5, 6 a 8 se ukázal jako statisticky významný efekt věrohodnosti, přičemž nevěrohodné věty byly na těchto segmentech čteny pomaleji. Vůbec se však neprojevil efekt slovosledu.

Vzhledem k malému počtu participantů nebylo možné testovat v tomto experimentu případný efekt sociálních proměnných.

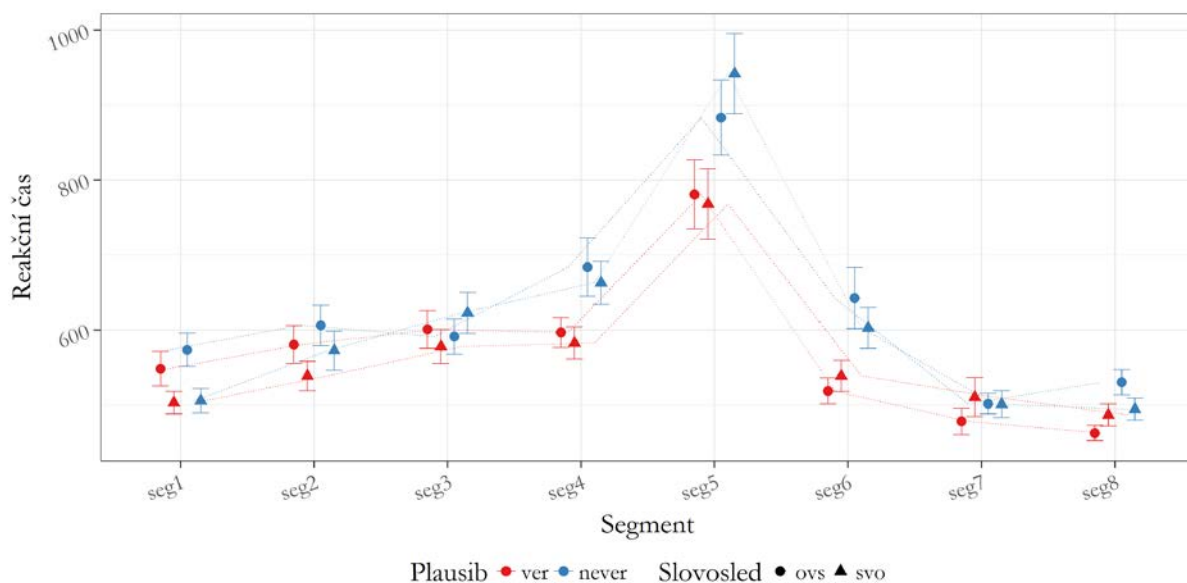
Průměrné časy čtení jednotlivých segmentů jsou zobrazeny v tabulce 20. Grafy na obrázcích 8 a 9 zobrazují průběh reakčních časů při čtení jednotlivých segmentů. Obrázek 8 zobrazuje na ose Y logaritmizované časy čtení, obrázek 9 normální časy čtení.

Region		Seg1	Seg2	Seg3	Seg4	Seg5	Seg6	Seg7	Seg8
SVO věr.	Průměr (ms)	502,98	538,63	577,94	582,71	768,02	538,71	510,42	486,56
	SE	15,03	19,60	22,64	21,33	46,90	20,75	26,17	14,76
SVO nevěr.	Průměr (ms)	505,61	572,44	622,74	663,11	941,91	602,77	500,94	494,06
	SE	16,37	26,03	27,27	28,52	53,40	27,00	17,89	14,83
OVS věr.	Průměr (ms)	548,18	580,64	600,79	596,55	780,82	518,70	478,00	462,47
	SE	23,11	25,08	25,28	20,10	46,32	17,14	17,42	10,05
OVS nevěr.	Průměr (ms)	573,52	606,04	591,07	683,96	883,45	642,53	501,54	530,36
	SE	22,10	27,08	23,67	38,94	50,01	40,82	13,71	16,99

Tabulka 20 Experiment 3: Průměrné časy čtení jednotlivých segmentů. Seg. = segment, SVO věr. = věrohodná věta se slovosledem subjekt – verbum – objekt, SVO nevěr. = nevěrohodná věta se slovosledem subjekt – verbum – objekt, OVS věr. = věrohodná věta se slovosledem objekt – verbum – subjekt, OVS nevěr. = nevěrohodná věta se slovosledem objekt – verbum – subjekt.



Obrázek 8 Experiment 3: Průběh čtení věrohodných a nevěrohodných vět se slovosledem SVO a OVS: Logaritmizované reakční časy. Plausib. ver. = věrohodná, plausib. never. = nevěrohodná, seg. = segment, ovs = věta se slovosledem objekt – verbum – subjekt, svo = věta se slovosledem subjekt – verbum – objekt.



Obrázek 9 Experiment 3: Průběh čtení věrohodných a nevěrohodných vět se slovosledem SVO a OVS: Reakční časy. Plausib. ver. = věrohodná, plausib. never. = nevěrohodná, seg. = segment, ovs = věta se slovosledem objekt – verbum – subjekt, svo = věta se slovosledem subjekt – verbum – objekt.

8.2.2 Správnost odpovědí

Z výsledků nebyly vyřazeny žádné odpovědi, protože žádná z nich nebyla delší než 10 s.

Stejně jako v předchozích experimentech i participantů v experimentu 3 se mezi sebou ve správnosti odpovědí na otázky po experimentálních větách poměrně lišili – úspěšnost se pohybovala mezi 75 % a 100 % (průměr 96,72 %, medián 100 %). Nižší variabilita pak opět byla mezi položkami – úspěšnost se pohybovala od 87,88 % do 100 % (průměr 96,72 %, medián 96,97 %). Výsledky správnosti odpovědí na kontrolní otázky jsou uvedeny v tabulce 21.

Nevěrohodné věty		
	SVO	OVS
Správná odpověď	188	191
Špatná odpověď	10	7
Chybovost v %	5,05 %	3,54 %
Věrohodné věty		
	SVO	OVS
Správná odpověď	196	191
Špatná odpověď	2	7
Chybovost v %	1,01 %	3,54 %

Tabulka 21 Experiment 3: Správnost odpovědí na otázky.

Z tabulek vyplývá, že na otázky po nevěrohodných větách odpovídali participant i nesprávně častěji než na otázky po věrohodných větách. Nicméně celkový počet špatných odpovědí je velmi nízký.

Byla provedena analýza pomocí lineárního smíšeného binomického modelu, přičemž jako fixní efekty byly zvoleny věrohodnost a slovesný rod a jako náhodné efekty byly stanoveny participant a položka. Pozoruhodné je, že jako statisticky významný se neukazoval žádný efekt.

8.2.3 Rychlost odpovědí

Z výsledků nebyly vyřazeny žádné odpovědi, protože žádná z nich nebyla delší než 10 s.

Rychlost odpovědí byla analyzována v lineárním smíšeném modelu, jako fixní efekty byly zvoleny věrohodnost a slovosled a jako náhodné efekty participant a položka. Věrohodnost vykazovala silný vliv (na nevěrohodné věty odpovídali participant i pomaleji). Slovosled však nevykazoval žádný vliv. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 22.

	Minimum	Průměr	Medián	Maximum
SVO věrohodná	843	1988	1857	5411
SVO nevěrohodná	1034	2356	2148	9193
OVS věrohodná	1002	2065	1877	7420
OVS nevěrohodná	962	2481	2164	9232

Tabulka 22 Experiment 3: Rychlost odpovědí v ms.

8.3 Diskuse

Experiment 3 byl realizován stejnou metodou čtení vlastním tempem slovo po slově jako experiment 1, což umožňuje jejich vzájemné srovnání. Podobně jako v experimentu 1 se i tentokrát ukázal rozdíl v reakčních časech při čtení věrohodných a nevěrohodných vět. Nevěrohodné věty byly čteny pomaleji na segmentech 4, 5, 6 a 8. Překvapivé je, že se efekt věrohodnosti projevuje už na segmentu 4 (přívlastek objektu v případě vět se slovosledem SVO, resp. přívlastek subjektu v případě vět se slovosledem OVS), kdy vlastně ještě není známa hlava dané fráze (objekt ve větách se slovosledem SVO a subjekt ve větách se slovosledem OVS), na níž je pak rozdíl v čase čtení nejvýraznější – a projevuje se i na následujících segmentech. Je možné, že už samo sloveso a hned po něm

následující přívlastek působí ve spojení s předcházejícím substantivem nevěrohodně a problematičnost slovesa se projevuje opožděně až na dalším segmentu (přívlastku), který ji zvýrazňuje. Naopak projev efektu věrohodnosti na segmentu 8 lze nejspíš považovat za nahodilý. Ani v tomto experimentu se v reakčních časech neukázal rozdíl z hlediska slovosledu.

Na rozdíl od experimentů 1 a 2 se v experimentu 3 neprojevily žádné efekty ve správnosti odpovědí na kontrolní otázky. To může být dáno tím, že experiment 3 obsahuje poměrně malý vzorek, což v kombinaci s obecně nízkou chybovostí (která se ukázala i v experimentech 1 a 2) vede k tomu, že se některé potenciálně vlivné efekty neprojeví. Pro všechny tři experimenty platí, že testované osoby mají jen velmi malou tendenci v odpovědích na otázky chybovat (v žádné z kategorií se neobjevilo více než 10 % chybných odpovědí), z čehož je zřejmé, že pro analýzu reálných rozdílů mezi kategoriemi je potřeba získat a analyzovat větší objem dat. Lze samozřejmě namítnout, že ve skutečnosti žádné rozdíly ve správnosti odpovědí mezi danými větami neexistují – to však není příliš pravděpodobné s ohledem na výsledky experimentů 1 a 2, ale také s ohledem na čas čtení a rychlost odpovědí v experimentu 3.

Tak jako v experimentech 1 a 2 vyšel při analýze časů odpovědí najevo efekt věrohodnosti (otázky následující po věrohodných větách byly zodpovídaný rychleji). Stejně jako v případě reakčních časů při čtení se zde neukázal efekt slovosledu.

Podobně jako ve druhém experimentu nebyl ve třetím experimentu zkoumán vliv sociálních a demografických faktorů, protože to neumožnil příliš malý vzorek.

Ani tento experiment tedy neukázal, že by při zpracování experimentálních vět mluvčími češtiny hrál z hlediska sledovaných proměnných nějakou roli slovosled, což je v rozporu s tím, co F. Ferreirová (2003) tvrdí o heuristice NVN využívané při zpracování věty mluvčími angličtiny.

9. Obecná diskuse

V této kapitole se budu věnovat nejprve shrnutí a interpretaci výsledků tří experimentů zaměřených na zpracování vět s věrohodnými a nevěrohodnými aktanty v češtině a jejich srovnání s výsledky F. Ferreirové (2003) získanými pro angličtinu. Poté naznačím dílčí změny, které by stálo za to zohlednit v dalších experimentech, a možné směry, jimiž by se tento výzkum mohl ubírat do budoucna.

9.1 Interpretace výsledků a jejich srovnání s výsledky v angličtině

Výsledky tří experimentů provedených v češtině přinesly několik zjištění. Vzhledem ke zvolené metodě prvního a třetího experimentu – čtení vlastním tempem slovo po slově – bylo možné sledovat časy čtení jednotlivých segmentů. Díky tomu se ukázalo, že se tyto časy liší v případě věrohodných a nevěrohodných vět. V obou experimentech četli účastníci problematický segment (objekt v aktivních větách se slovosledem SVO, příslovečné určení původce děje v pasivních větách, subjekt v aktivních větách se slovosledem OVS) v nevěrohodných větách pomaleji než jemu odpovídající segment (ale neproblematický) ve větách věrohodných. Tento efekt věrohodnosti je tak výrazný, že se projevuje i na několika následujících segmentech. Zvláštní projev efektu věrohodnosti už na přívlastku objektu, resp. subjektu v experimentu 3 snad může souviset s problematičností spojení substantiva, slovesa a samotného následujícího přívlastku, jak jsem navrhla v podkapitole 8.3.

Reakční časy v experimentu 3 byly analyzovány i z hlediska projevu efektu slovosledu, jeho vliv se však neukázal.

Experiment 2 byl realizován metodou čtení vlastním tempem po celých větách, analyzovány tedy byly pouze časy čtení celých vět, nikoli jednotlivých slov. I v tomto případě se však ukázal výrazný rozdíl v čase čtení aktivních věrohodných a aktivních nevěrohodných vět, přičemž nevěrohodné věty byly čteny déle. Zvláštní je, že se efekt věrohodnosti neukázal u vět pasivních. To by mohlo být dáno efektem délky, pasivní věty obsahují více slov, která by měla mít stejné časy čtení, čímž se snižuje relativní velikost celkového času čtení.

Metoda, kterou zvolila F. Ferreirová (2003) ve svých experimentech, neumožňovala sledovat reakční časy, proto se v tomto ohledu možnost porovnat výsledky nenabízí.

Dalším jevem, sledovaným ve všech třech experimentech, byla správnost odpovědí na kontrolní otázky. Zajímavé je, že participanti obecně odpovídají na otázky často správně, chybovost nikdy nepřesáhla 10 %, což je mnohem lepší skóre, než jakého dosahovali participanti v experimentech F. Ferreirové. Roli v tomto případě jistě hraje skutečnost, že mé experimenty probíhaly formou čtení, při němž mají lidé menší tendenci chybovat než při poslechu, který využila F. Ferreirová. Odrazit se zde mohl i fakt, že experimenty na angličtině byly v podstatě dvakrát delší, a tedy mnohem úmornější, což mohlo vést k tomu, že participanti více upřednostňovali heuristiky, protože algoritmické zpracování bylo příliš náročné. První i druhý experiment přinesly shodné výsledky: Na otázky po nevěrohodných větách odpovídali participanti statisticky významně hůře než na otázky po věrohodných větách, ukázal se zde tedy efekt věrohodnosti. Ve třetím experimentu se tento efekt neprojevil, což je nejspíš dáno malým vzorkem a zmiňovanou nízkou chybovostí. Z výsledků experimentů 1 a 2 však lze soudit, že věrohodnost roli hraje, což odpovídá výsledkům F. Ferreirové (2003). Je proto pravděpodobné, že čeští i angličtí mluvčí do určité míry uplatňují strategii věrohodnosti – a při zpracování věty jsou tedy ovlivněni svými znalostmi o světě.

Pokud jde o správnost odpovědí na otázky, pak druhá z heuristik, kterou na základě výsledků svých experimentů Ferreirová označuje za zásadní při zpracování jazyka, heuristika NVN, podle všeho nehraje v češtině roli. Ve správnosti odpovědí v experimentech 1 a 2 se neukázal žádný rozdíl mezi aktivními a pasivními větami a v experimentu 3 žádný rozdíl mezi větami se slovosledem SVO a OVS, efekt slovosledu se tedy neukázal ani v jednom případě. Zdá se proto, že mluvčí češtiny na rozdíl od mluvčích angličtiny nemají tendenci přisuzovat prvnímu substantivu ve větě roli agentu.

Třetím jevem podrobeným analýze byla rychlost odpovědí na otázky. Výsledky všech tří experimentů tentokrát odhalily efekt věrohodnosti – na otázky po nevěrohodných větách měli participanti tendenci odpovídat pomaleji. I zde se tedy ukazuje, že strategie věrohodnosti hraje roli při zpracování věty v češtině. První a druhý experiment navíc v tomto případě ukázaly i efekt slovesného rodu – participanti odpovídali pomaleji na otázky po větách v pasivu. Z výsledků třetího experimentu však nevyplývá, že by slovosled měl nějaký efekt. Proto soudím, že efekt slovesného rodu v experimentech 1 a 2 nejspíš nelze považovat za doklad užívání heuristiky NVN. Pomalejší odpovědi na otázky po pasivních větách mohou být způsobeny složitější strukturou pasivních vět. Ty

jsou delší než věty aktivní, zřejmě také náročnější na zpracování, což může vést k tomu, že i rozhodování o odpovědi si vyžádá více času.

U participantů všech tří experimentů byly zjišťovány demografické a sociální údaje, aby mohly být zohledněny při analýze získaných výsledků. Nakonec však byly tyto faktory analyzovány jen v prvním experimentu, protože druhý a třetí experiment nenabídly dostatečné množství dat. Nicméně ani v prvním, na participanty bohatém experimentu neukázaly demografické faktory prakticky žádné vlivy. V reakčních časech se objevily těžko vysvětlitelné efekty věku, pohlaví a frekvence čtení, které jsou zřejmě dílem náhody. Ve správnosti odpovědí vyšly najevo slabé a snad předvídatelné efekty sečtělosti a studia.

9.2 Možnosti do budoucna

Experimenty nabídly také několik podnětů pro další výzkum. Uvědomuji si, že slabinou druhého a třetího experimentu byl poměrně malý vzorek. Ten sice umožnil vytvořit závěry ohledně efektu věrohodnosti, slovesného rodu a slovosledu, nebylo však možné vyhodnotit potenciální vlivy demografických a sociálních faktorů. Do budoucna by tedy bylo žádoucí nasbírat větší množství dat, nejlépe aspoň dvojnásobné, aby bylo možné analyzovat i sociální faktory.

Dalším bodem, který stojí za zvážení pro následující výzkum, je forma kontrolních otázek, jak už jsem naznačila výše. Využití zjišťovacích otázek s sebou vždy nese nutnost rozhodnout, zda bude otázka formulována tak, aby správná odpověď byla souhlasná, nebo nesouhlasná. Christianson et al. (2002) ve svých experimentech zvolili variantu nesouhlasnou, v mých experimentech byla správná odpověď po věrohodných větách souhlasná, po nevěrohodných větách nesouhlasná. Existuje zde potenciální problém, že participantů mohou mít tendenci odpovídat spíše *ano*, protože souhlasná odpověď působí nekonfliktně a nevyžaduje vytvoření odlišné interpretace. Určitě tedy bude vhodné zvážit do budoucna další možné varianty otázek. Nabízí se několik možností, třeba obměnit otázky pro část participantů tak, aby v nich byl jmenován subjekt místo objektu (*Sežral někoho žralok?*), využít jiný typ konstrukce, než obsahují experimentální věty – např. opisné pasivum, pokud není testováno (*Byl plavčík sežrán?*), případně nahradit slova z testovaných vět jinými (*Zemřel plavčík?*), přičemž odpověď v případě těchto typů otázek zůstává stejná; nebo se ptát na druhý z aktantů (*Sežral někdo*

žraloka?), případně otázky zcela přeformulovat (*Přežil plavčík?*), a tak převrátit správnost odpovědí.

Pro přímější srovnání zjištění na češtině a angličtině se také nabízí možnost provést experimenty znovu a využít přitom metodu F. Ferreirové (2003). Poslech nahraných vět sice neumožňuje sledovat některé efekty, které lze zkoumat při čtení vlastním tempem slovo po slově, na druhou stranu je nepochybně přirozenější. Nepředpokládám však, že by se takové výsledky nějak významně lišily od statisticky signifikantních výsledků mých experimentů.

Já jsem se ve své diplomové práci zaměřila na zpracování vět s věrohodnými a nevěrohodnými aktanty, to je ale pochopitelně jen jedna oblast výzkumu dostatečně dobrého zpracování jazyka. Dalším, jistě nosným tématem je výzkum vět se slepou kolejí. Ty vzhledem k morfologickým a syntaktickým vlastnostem češtiny a nezbytné interpunkce samozřejmě nemůžou vypadat stejně jako ty anglické, slepá kolej se však vyskytuje v jiném typu vět, např. *Ošetřovatel krmil gorilu a šimpanze otravovaly mouchy*. Nabízí se možnost replikovat výzkum Christiansona et al. (2002) a sledovat, jak funguje porozumění takovým větám v češtině a zda se stav v češtině liší od stavu v angličtině do takové míry jako v případě nekanonických vět.

Další možností je přesun od zkoumání izolovaných psaných vět, typických pro výzkum vět se slepou kolejí a nekanonických vět, k výzkumu mluvené řeči. V tomto ohledu se nabízí méně prozkoumané téma z okruhu dostatečně dobrého zpracování, na které bych se ráda soustředila ve své dizertační práci, a sice dysfluence. Tímto pojmem se souhrnně označují prostředky v mluvené řeči, které narušují plynulý průběh projevu, jako jsou např. hezitační zvuky, přerěknutí, opravy, vycpávková slova (Ferreira – Patson, 2007). Ačkoli jsou to prvky v mluvené řeči poměrně časté, nebyla jim až donedávna v psycholingvistice příliš věnována pozornost. Dosavadní výzkum dysfluencí ukazuje, že podobně jako v případě reanalýzy vět se slepou kolejí i v případě vět s opravami nadále v mysli přetrvává chybná interpretace (Ferreira et al., 2004). Vlivem dysfluencí často vznikají negramatické věty, přesto jsou mluvčí obvykle schopni takové věty zpracovat, což naznačuje, že lidská mysl ovládá mechanismy, jak dysfluence odlišit od zbytku sdělení a jak se s nimi vypořádat (Ferreira – Bailey, 2004). Výzkum dysfluencí lze propojit s dalšími tématy v rámci dostatečně dobrého zpracování jazyka, např. s věrohodností aktantů, větami se slepou kolejí nebo se zkoumáním prominentnosti větných členů.

10. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo představit tzv. dostatečně dobré zpracování jazyka. V teoretické části jsem shrnula vznik tohoto přístupu a hlavní oblasti výzkumu, na které se psycholingvisté v rámci něj soustředí. Tato teorie vznikla jako reakce na představu výhradně algoritmického zpracování jazyka a v posledních dvaceti letech se rozvíjí zejména v okruhu kolem psycholingvistky Fernandy Ferreirové. Badatelé nacházejí podpůrné argumenty pro správnost této teorie zejména v experimentech na větách se slepou kolejí a na nekanonických větách.

V praktické části jsem popsala tři vlastní experimenty, které částečně replikovaly experimenty F. Ferreirové (2003), a porovнала jejich výsledky. Podle Ferreirové se mluvčí při zpracování jazyka řídí dvěma jednoduchými heuristikami – heuristikou věrohodnosti a heuristikou slovoslednou. Výsledky mých experimentů ukázaly, že ve správnosti odpovědí se projevuje efekt věrohodnosti, což je v souladu s tím, co pro angličtinu zjistila Ferreirová, i s mou hypotézou. Naopak nevyšlo najevo, že by čeští mluvčí měli tendenci užívat strategii NVN, tedy přisuzovat prvnímu substantivu ve větě roli agentu a druhému roli patientu, což je v rozporu se zjištěními F. Ferreirové i s mými očekáváními. Efekt věrohodnosti byl navíc podle předpokladu detekován i v analýze reakčních časů a v rychlosti odpovědí na otázky. V té se ukázal i vliv slovesného rodu, nedomnívám se však, že by se dal označit za efekt slovosledu. Ze sledovaných sociálních a demografických efektů se slabě projevila jen sečtělост a vzdělání ve správnosti odpovědí.

Z výsledků mých experimentů tedy vyplývá, že mluvčí češtiny jsou na rozdíl od mluvčích angličtiny při zpracování vět s věrohodnými a nevěrohodnými aktanty ovlivněni pouze svou představou o světě (uplatňují tedy heuristiku věrohodnosti), a to navíc jen do určité míry. Je třeba zdůraznit, že efekt věrohodnosti se ukázal jako statisticky významný, avšak chybovost byla v nevěrohodných větách pořád velmi malá (a menší než v angličtině). I pokud je tedy věta nejprve zpracována pomocí jednoduché heuristiky, proběhne ve většině případů i časově náročnější algoritmické zpracování, reprezentace získaná heuristickou cestou je s ním následně konzultována, a liší-li se, je podle něj upravena.

Částečně odlišné výsledky výzkumu v češtině a angličtině však rozhodně nesvědčí o nefunkčnosti tohoto přístupu. Domnívám se, že dostatečně dobré zpracování jazyka

představuje nosný psycholingvistický přístup, který má smysl nadále rozvíjet, ať už rozšiřováním jeho záběru na další možná témata, nebo jeho využitím na materiálu z jiných jazyků.

11. Seznam literatury

- BARTON, S. – SANFORD, A. (1993): A case study of anomaly detection: Shallow semantic processing and cohesion establishment. *Memory & Cognition*, 21(4), s. 477–487.
- ERICKSON, T. A. – MATTSON, M. E. (1981): From words to meanings: a semantic illusion. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, s. 540–552.
- FERREIRA, F. (2003): The misinterpretation of noncanonical sentences. *Cognitive Psychology*, 47, s. 164–203.
- FERREIRA, F. – BAILEY, K. (2004): Disfluencies and human language comprehension. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 8(5), s. 231–237.
- FERREIRA, F. – BAILEY, K. – FERRARO, V. (2002): Good-enough representation in language comprehension. *Current Directions in Psychological Science*, 11(1), s. 11–15.
- FERREIRA, F. – CLIFTON, C. (1986): The independence of syntactic processing. *Journal of Memory and Language*, 25, s. 348–368.
- FERREIRA, F. – LAU, E. F. – BAILEY, K. (2004): Disfluencies, language comprehension, and Tree Adjoining Grammars. *Cognitive Science*, 24, s. 721–749.
- FERREIRA, F. – HENDERSON, J. (1991): Recovery from misanalyses of Garden-path sentences. *Journal of memory and language*, 30, s. 725–745.
- FERREIRA, F. – PATSON, N. (2007): The good enough approach to language comprehension. *Language and Linguistics Compass*, 1, s. 71–83.
- FODOR, J. D. – INOUE, A. (1998): Attach anyway. In: J. D. Fodor – F. Ferreira (eds.): *Reanalysis in sentence processing*. Dordrecht, s. 101–141.
- FRAZIER, L. – FODOR, J. D. (1978): The sausage machine: A new two-stage parsing model. *Cognition*, 6, s. 291–325.
- FRAZIER, L. – RAYNER, K. (1982): Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. *Cognitive Psychology*, 14, s. 178–210.
- GIGERENZER, G. (2000): *Adaptive Thinking: Rationality in the real world*. New York: Oxford university press.

- GIGERENZER, G. (2015): *Simply Rational: Decesion making in the real world*. New York: Oxford university press.
- GIGERENZER, G. – TODD, P. M. – ABC Research Group (1999): *Simple heuristics that make us smart*. New York: Oxford university press.
- CHRISTIANSON, K. (2016): When language comprehension goes wrong for the right reasons: Good-enough, underspecified, or shallow language processing. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69(5), s. 817–828.
- CHRISTIANSON, K. – HOLLINGWORTH, A. – HALLIWELL, J. F. – FERREIRA, F. (2001): Thematic roles assigned along the garden path linger. *Cognitive Psychology*, 42, s. 368–407.
- CHRISTIANSON, K. – LUKE, S. G. – FERREIRA, F. (2010): Effects of plausibility on structural priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, s. 538–544.
- CHRISTIANSON, K. – WILLIAMS, C. – ZACKS, R. – FERREIRA, F. (2006): Younger and Older Adults' "Good-Enough" Interpretations of Garden-Path Sentences. *Discourse Processes*, 42(2), s. 205–238.
- KARIMI, H. – FERREIRA, F. (2015): Good-enough linguistic representations and online cognitive equilibrium in language processing. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69(5), s. 1013–1040.
- MACDONALD, M. C. – PEARLMUTTER, N. J. – SEIDENBERG, M. S. (1994): Lexical nature of syntactic ambiguity resolution. *Psychological Review*, 101(4), 676–703.
- PATSON, N. – DAROWSKI, E. S. – MOON, N. – FERREIRA, F. (2009): Lingering misinterpretations in garden-path sentences: evidence from a paraphrasing task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35(1), s. 280–285.
- PIAGET, J. (1985): *The equilibrium of cognitive structures*. Chicago: University Chicago Press.
- SANFORD, A. – STURT, P. (2002): Depth of processing in language comprehension: not noticing the evidence. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 6(9), s. 382–386.

- SEIDENBERG, M. S. – MACDONALD, M. C. (1999): A probabilistic constraints approach to language acquisition and processing. *Cognitive science*, 23(4), s. 569–588.
- TRUESWELL, J. C. – TANENHAUS, M. K. – GARNSEY, S. M. (1994): Semantic influences on parsing: Use of thematic role information in syntactic ambiguity resolution. *Journal of memory and language*, 33, s. 28–318.
- VAN GOMPEL, R. P. G. – PICKERING, M. J. – PEARSON, J. – JACOB, G. (2006): The activation of inappropriate analyses in garden-path sentences: Evidence from structural priming. *Journal of Memory and Language*, 55, s. 335–362.

12. Přílohy

Příloha 1: Věty pro experimenty 1 a 2

1

Agresivní žralok sežral bezbranného plavčíka, když bylo klidné moře.

Agresivní plavčík sežral bezbranného žraloka, když bylo klidné moře.

Bezbranný plavčík byl sežrán agresivním žralokem, když bylo klidné moře.

Bezbranný žralok byl sežrán agresivním plavčíkem, když bylo klidné moře.

Sežral někdo plavčíka?

2

Vážená děkanka ocenila nadanou studentku, když začal školní rok.

Vážená studentka ocenila nadanou děkanku, když začal školní rok.

Nadaná studentka byla oceněna váženou děkankou, když začal školní rok.

Nadaná děkanka byla oceněna váženou studentkou, když začal školní rok.

Ocenil někdo studentku?

3

Nervózní rabín obřezal vystrašeného mladíka, když skončily dlouhé oslavy.

Nervózní mladík obřezal vystrašeného rabína, když skončily dlouhé oslavy.

Vystrašený mladík byl obřezán nervózním rabínem, když skončily dlouhé oslavy.

Vystrašený rabín byl obřezán nervózním mladíkem, když skončily dlouhé oslavy.

Obřezal někdo mladíka?

4

Sytý kojeneček pozvracel překvapeného tatínka, když odešla unavená matka.

Sytý tatínek pozvracel překvapeného kojence, když odešla unavená matka.

Překvapený tatínek byl pozvracen sytým kojencem, když odešla unavená matka.

Překvapený kojeneček byl pozvracen sytým tatínkem, když odešla unavená matka.

Pozvracel někdo tatínka?

5

Rozzuřený vlčák pokousal neznámého poutníka, když padla hustá mlha.

Rozzuřený poutník pokousal neznámého vlčáka, když padla hustá mlha.

Neznámý poutník byl pokousán rozzuřeným vlčákem, když padla hustá mlha.

Neznámý vlčák byl pokousán rozzuřeným poutníkem, když padla hustá mlha.

Pokousal někdo poutníka?

6

Hladový medvěd spořádal roztomilého králíka, když ustal silný déšť.

Hladový králík spořádal roztomilého medvěda, když ustal silný déšť.

Roztomilý králík byl spořádán hladovým medvědem, když ustal silný déšť.

Roztomilý medvěd byl spořádán hladovým králíkem, když ustal silný déšť.

Spořádal někdo králíka?

7

Šikovný malíř portrétoval čínského císaře, když foukal mírný větřík.

Šikovný císař portrétoval čínského malíře, když foukal mírný větřík.

Čínský císař byl portrétován šikovným malířem, když foukal mírný větřík.

Čínský malíř byl portrétován šikovným císařem, když foukal mírný větřík.

Portrétoval někdo císaře?

8

Bedlivý hlídač chytil vychytralého zloděje, když polevila bezpečnostní opatření.

Bedlivý zloděj chytil vychytralého hlídače, když polevila bezpečnostní opatření.

Vychytralý zloděj byl chycen bedlivým hlídačem, když polevila bezpečnostní opatření.

Vychytralý hlídač byl chycen bedlivým zlodějem, když polevila bezpečnostní opatření.

Chytil někdo zloděje?

9

Zdvořilý číšník obsloužil žíznavého pijana, když skončilo divadelní představení.

Zdvořilý pijan obsloužil žíznavého číšníka, když skončilo divadelní představení.

Žíznavý pijan byl obsloužen zdvořilým číšníkem, když skončilo divadelní představení.

Žíznavý číšník byl obsloužen zdvořilým pijanem, když skončilo divadelní představení.

Obsloužil někdo pijana?

10

Podlý lupič okradl poctivého vrchního, když odešli poslední hosté.

Podlý vrchní okradl poctivého lupiče, když odešli poslední hosté.

Poctivý vrchní byl okraden podlým lupičem, když odešli poslední hosté.

Poctivý lupič byl okraden podlým vrchním, když odešli poslední hosté.

Okradl někdo vrchního?

11

Ochotná komorná oblékala pohlednou hraběnkou, když hrála příjemná hudba.

Ochotná hraběnka oblékala pohlednou komornou, když hrála příjemná hudba.

Pohledná hraběnka byla oblékána ochotnou komornou, když hrála příjemná hudba.

Pohledná komorná byla oblékána ochotnou hraběnkou, když hrála příjemná hudba.

Oblékal někdo hraběnkou?

12

Popudlivý zápasník zmlátil tichého teologa, když přijížděl zpožděný vlak.

Popudlivý teolog zmlátil tichého zápasníka, když přijížděl zpožděný vlak.

Tichý teolog byl zmlácen popudlivým zápasníkem, když přijížděl zpožděný vlak.

Tichý zápasník byl zmlácen popudlivým teologem, když přijížděl zpožděný vlak.

Zmlátil někdo teologa?

13

Upjatá vedoucí napomenula drzou stážistku, když skončila polední přestávka.

Upjatá stážistka napomenula drzou vedoucí, když skončila polední přestávka.

Drzá stážistka byla napomenuta upjatou vedoucí, když skončila polední přestávka.

Drzá vedoucí byla napomenuta upjatou stážistkou, když skončila polední přestávka.

Napomenul někdo stážistku?

14

Oceňovaný kameraman natočil statného pětibojáře, když vypukla letní olympiáda.

Oceňovaný pětibojář natočil statného kameramana, když vypukla letní olympiáda.

Statný pětibojář byl natočen oceňovaným kameramanem, když vypukla letní olympiáda.

Statný kameraman byl natočen oceňovaným pětibojářem, když vypukla letní olympiáda.

Natočil někdo pětibojáře?

15

Vtipný komik zesměšnil prolhaného hejtmána, když začaly senátní volby.

Vtipný hejtman zesměšnil prolhaného komika, když začaly senátní volby.

Prolhaný hejtman byl zesměšněn vtipným komikem, když začaly senátní volby.
Prolhaný komik byl zesměšněn vtipným hejtmanem, když začaly senátní volby.

Zesměšnil někdo hejtmana?

16

Důstojný farář pokřtil zrzavého hošíka, když dozněl varhanní koncert.
Důstojný hošík pokřtil zrzavého faráře, když dozněl varhanní koncert.
Zrzavý hošík byl pokřtěn důstojným farářem, když dozněl varhanní koncert.
Zrzavý farář byl pokřtěn důstojným hošíkem, když dozněl varhanní koncert.

Pokřtil někdo hošíka?

17

Lstivý lobbista podplatil chudého úředníka, když vznikla nová vláda.
Lstivý úředník podplatil chudého lobbistu, když vznikla nová vláda.
Chudý úředník byl podplacen lstivým lobbistou, když vznikla nová vláda.
Chudý lobbista byl podplacen lstivým úředníkem, když vznikla nová vláda.

Podplatil někdo úředníka?

18

Přepřacovaná matka okřikla rozpustilou dceru, když začínaly letní prázdniny.
Přepřacovaná dcera okřikla rozpustilou matku, když začínaly letní prázdniny.
Rozpustilá dcera byla okřiknuta přepřacovanou matkou, když začínaly letní prázdniny.
Rozpustilá matka byla okřiknuta přepřacovanou dcerou, když začínaly letní prázdniny.

Okřikl někdo dceru?

19

Krutá macecha týrala nešťastnou princeznu, když zemřela oblíbená královna.
Krutá princezna týrala nešťastnou macechu, když zemřela oblíbená královna.
Nešťastná princezna byla týrána krutou macechou, když zemřela oblíbená královna.
Nešťastná macecha byla týrána krutou princeznou, když zemřela oblíbená královna.

Týral někdo princeznu?

20

Schopný kadeřník ostříhal hubeného manekýna, když proběhla módní přehlídka.
Schopný manekýn ostříhal hubeného kadeřníka, když proběhla módní přehlídka.

Hubený manekýn byl ostříhán schopným kadeřníkem, když proběhla módní přehlídka.
Hubený kadeřník byl ostříhán schopným manekýnem, když proběhla módní přehlídka.

Ostříhal někdo manekýna?

21

Pohotová lékařka vyšetřila zraněnou holčičku, když odjela první sanitka.
Pohotová holčička vyšetřila zraněnou lékařku, když odjela první sanitka.
Zraněná holčička byla vyšetřena pohotovou lékařkou, když odjela první sanitka.
Zraněná lékařka byla vyšetřena pohotovou holčičkou, když odjela první sanitka.

Vyšetřil někdo holčičku?

22

Všímavý tulák obral nepozorného bankéře, když udeřily tuhé mrazy.
Všímavý bankéř obral nepozorného tuláka, když udeřily tuhé mrazy.
Nepozorný bankéř byl obrán všímavým tulákem, když udeřily tuhé mrazy.
Nepozorný tulák byl obrán všímavým bankéřem, když udeřily tuhé mrazy.

Obral někdo bankéře?

23

Mladá lvice zabila zesláblou zebrou, když zapadlo podzimní slunce.
Mladá zebra zabila zesláblou lvici, když zapadlo podzimní slunce.
Zesláblá zebra byla zabita mladou lvicí, když zapadlo podzimní slunce.
Zesláblá lvice byla zabita mladou zebrou, když zapadlo podzimní slunce.

Zabil někdo zebrou?

24

Bezcitný popravčí s'tal nevinného pocestného, když nastala těžká doba.
Bezcitný pocestný s'tal nevinného popravčího, když nastala těžká doba.
Nevinný pocestný byl s'tat bezcitným popravčím, když nastala těžká doba.
Nevinný popravčí byl s'tat bezcitným pocestným, když nastala těžká doba.

S'tal někdo pocestného?

Příloha 2: Věty pro experiment 3

1

Agresivní žralok sežral bezbranného plavčíka, když bylo klidné moře.

Agresivní plavčík sežral bezbranného žraloka, když bylo klidné moře.

Bezbranného plavčíka sežral agresivní žralok, když bylo klidné moře.

Bezbranného žraloka sežral agresivní plavčík, když bylo klidné moře.

Sežral někdo plavčíka?

2

Vážená děkanka ocenila nadanou studentku, když začal školní rok.

Vážená studentka ocenila nadanou děkanku, když začal školní rok.

Nadanou studentku ocenila vážená děkanka, když začal školní rok.

Nadanou děkanku ocenila vážená studentka, když začal školní rok.

Ocenil někdo studentku?

3

Nervózní rabín obřezal vystrašeného mladíka, když skončily dlouhé oslavy.

Nervózní mladík obřezal vystrašeného rabína, když skončily dlouhé oslavy.

Vystrašeného mladíka obřezal nervózní rabín, když skončily dlouhé oslavy.

Vystrašeného rabína obřezal nervózní mladík, když skončily dlouhé oslavy.

Obřezal někdo mladíka?

4

Sytý kojenec pozvracel překvapeného tatínka, když odešla unavená matka.

Sytý tatínek pozvracel překvapeného kojence, když odešla unavená matka.

Překvapeného tatínka pozvracel sytý kojenec, když odešla unavená matka.

Překvapeného kojence pozvracel sytý tatínek, když odešla unavená matka.

Pozvracel někdo tatínka?

5

Rozzuřený vlčák pokousal neznámého poutníka, když padla hustá mlha.

Rozzuřený poutník pokousal neznámého vlčáka, když padla hustá mlha.

Neznámého poutníka pokousal rozzuřený vlčák, když padla hustá mlha.

Neznámého vlčáka pokousal rozzuřený poutník, když padla hustá mlha.

Pokousal někdo poutníka?

6

Hladový medvěd spořádal roztomilého králíka, když ustal silný déšť.

Hladový králík spořádal roztomilého medvěda, když ustal silný déšť.

Roztomilého králíka spořádal hladový medvěd, když ustal silný déšť.

Roztomilého medvěda spořádal hladový králík, když ustal silný déšť.

Spořádal někdo králíka?

7

Šikovní malíř portrétoval čínského císaře, když foukal mírný větřík.

Šikovní císař portrétoval čínského malíře, když foukal mírný větřík.

Čínského císaře portrétoval šikovní malíř, když foukal mírný větřík.

Čínského malíře portrétoval šikovní císař, když foukal mírný větřík.

Portrétoval někdo císaře?

8

Bedlivý hlídač chytil vychytralého zloděje, když polevila bezpečnostní opatření.

Bedlivý zloděj chytil vychytralého hlídače, když polevila bezpečnostní opatření.

Vychytralého zloděje chytil bedlivý hlídač, když polevila bezpečnostní opatření.

Vychytralého hlídače chytil bedlivý zloděj, když polevila bezpečnostní opatření.

Chytil někdo zloděje?

9

Zdvořilý číšník obsloužil žíznivého pijana, když skončilo divadelní představení.

Zdvořilý pijan obsloužil žíznivého číšníka, když skončilo divadelní představení.

Žíznivého pijana obsloužil zdvořilý číšník, když skončilo divadelní představení.

Žíznivého číšníka obsloužil zdvořilý pijan, když skončilo divadelní představení.

Obsloužil někdo pijana?

10

Podlý lupič okradl poctivého vrchního, když odešli poslední hosté.

Podlý vrchní okradl poctivého lupiče, když odešli poslední hosté.

Poctivého vrchního okradl podlý lupič, když odešli poslední hosté.

Poctivého lupiče okradl podlý vrchní, když odešli poslední hosté.

Okradl někdo vrchního?

11

Ochotná komorná oblékala pohlednou hraběnku, když hrála příjemná hudba.
Ochotná hraběnka oblékala pohlednou komornou, když hrála příjemná hudba.
Pohlednou hraběnku oblékala ochotná komorná, když hrála příjemná hudba.
Pohlednou komornou oblékala ochotná hraběnka, když hrála příjemná hudba.
Oblékal někdo hraběnku?

12

Popudlivý zápasník zmlátil tichého teologa, když přijížděl zpožděný vlak.
Popudlivý teolog zmlátil tichého zápasníka, když přijížděl zpožděný vlak.
Tichého teologa zmlátil popudlivý zápasník, když přijížděl zpožděný vlak.
Tichého zápasníka zmlátil popudlivý teolog, když přijížděl zpožděný vlak.
Zmlátil někdo teologa?

13

Upjatá vedoucí napomenula drzou stážistku, když skončila polední přestávka.
Upjatá stážistka napomenula drzou vedoucí, když skončila polední přestávka.
Drzou stážistku napomenula upjatá vedoucí, když skončila polední přestávka.
Drzou vedoucí napomenula upjatá stážistka, když skončila polední přestávka.
Napomenul někdo stážistku?

14

Oceňovaný kameraman natočil statného pětibojaře, když vypukla letní olympiáda.
Oceňovaný pětibojař natočil statného kameramana, když vypukla letní olympiáda.
Statného pětibojaře natočil oceňovaný kameraman, když vypukla letní olympiáda.
Statného kameramana natočil oceňovaný pětibojař, když vypukla letní olympiáda.
Natočil někdo pětibojaře?

15

Vtipný komik zesměšnil prolhaného hejtmana, když začaly senátní volby.
Vtipný hejtman zesměšnil prolhaného komika, když začaly senátní volby.
Prolhaného hejtmana zesměšnil vtipný komik, když začaly senátní volby.
Prolhaného komika zesměšnil vtipný hejtman, když začaly senátní volby.

Zesměšnil někdo hejtmana?

16

Důstojný farář pokřtil zrzavého hošíka, když dozněl varhanní koncert.

Důstojný hošík pokřtil zrzavého faráře, když dozněl varhanní koncert.

Zrzavého hošíka pokřtil důstojný farář, když dozněl varhanní koncert.

Zrzavého faráře pokřtil důstojný hošík, když dozněl varhanní koncert.

Pokřtil někdo hošíka?

17

Lstivý lobbista podplatil chudého úředníka, když vznikla nová vláda.

Lstivý úředník podplatil chudého lobbistu, když vznikla nová vláda.

Chudého úředníka podplatil lstivý lobbista, když vznikla nová vláda.

Chudého lobbistu podplatil lstivý úředník, když vznikla nová vláda.

Podplatil někdo úředníka?

18

Přepracovaná matka okřikla rozpustilou dceru, když začínaly letní prázdniny.

Přepracovaná dcera okřikla rozpustilou matku, když začínaly letní prázdniny.

Rozpustilou dceru okřikla přepracovaná matka, když začínaly letní prázdniny.

Rozpustilou matku okřikla přepracovaná dcera, když začínaly letní prázdniny.

Okřikl někdo dceru?

19

Krutá macecha týrala nešťastnou princeznu, když zemřela oblíbená královna.

Krutá princezna týrala nešťastnou macechu, když zemřela oblíbená královna.

Nešťastnou princeznu týrala krutá macecha, když zemřela oblíbená královna.

Nešťastnou macechu týrala krutá princezna, když zemřela oblíbená královna.

Týral někdo princeznu?

20

Schopný kadeřník ostříhal hubeného manekýna, když proběhla módní přehlídka.

Schopný manekýn ostříhal hubeného kadeřníka, když proběhla módní přehlídka.

Hubeného manekýna ostříhal schopný kadeřník, když proběhla módní přehlídka.

Hubeného kadeřníka ostříhal schopný manekýn, když proběhla módní přehlídka.

Ostříhal někdo manekýna?

21

Pohotová lékařka vyšetřila zraněnou holčičku, když odjela první sanitka.

Pohotová holčička vyšetřila zraněnou lékařku, když odjela první sanitka.

Zraněnou holčičku vyšetřila pohotová lékařka, když odjela první sanitka.

Zraněnou lékařku vyšetřila pohotová holčička, když odjela první sanitka.

Vyšetřil někdo holčičku?

22

Všímavý tulák obral nepozorného bankéře, když udeřily tuhé mrazy.

Všímavý bankéř obral nepozorného tuláka, když udeřily tuhé mrazy.

Nepozorného bankéře obral všímavý tulák, když udeřily tuhé mrazy.

Nepozorného tuláka obral všímavý bankéř, když udeřily tuhé mrazy.

Obral někdo bankéře?

23

Mladá lvice zabila zesláblou zebrou, když zapadlo podzimní slunce.

Mladá zebra zabila zesláblou lvici, když zapadlo podzimní slunce.

Zesláblou zebrou zabila mladá lvice, když zapadlo podzimní slunce.

Zesláblou lvici zabila mladá zebra, když zapadlo podzimní slunce.

Zabil někdo zebrou?

24

Bezcitný popravčí sťal nevinného pocestného, když nastala těžká doba.

Bezcitný pocestný sťal nevinného popravčího, když nastala těžká doba.

Nevinného pocestného sťal bezcitný popravčí, když nastala těžká doba.

Nevinného popravčího sťal bezcitný pocestný, když nastala těžká doba.

Sťal někdo pocestného?